

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE
VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK
DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
QUALITÄT
DEUTSCHER
KALIBRIERDIENST

Kalibrieren von Messmitteln für elektrische Größen
Grundlagen
Kalibrier- und Anzeigemessgrößen
Calibration of measuring equipment for
electrical quantities
Fundamentals
Calibration and display measurement quantities

VDI/VDE/DGQ/
DKD 2622
Blatt 1.1 / Part 1.1

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 Normative Verweise.....	3	2 Normative references.....	3
3 Begriffe.....	3	3 Terms and definitions.....	3
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	4	4 Symbols and abbreviations.....	4
5 Ziel.....	5	5 Purpose.....	5
6 Voraussetzungen.....	6	6 Prerequisites.....	6
7 Funktionstest.....	7	7 Functional test.....	7
7.1 Messung des Oberwellenabstands eines Spektrumanalysators.....	8	7.1 Measuring the harmonic distortion of a spectrum analyser.....	8
7.2 Messung der Langzeitstabilität eines Messgeräts.....	9	7.2 Measurement of the long-term stability of a measuring device.....	9
7.3 Eigenrauschanzeige eines Spektrumanalysators.....	10	7.3 Intrinsic noise display of a spectrum analyser.....	10
7.4 Eingangswiderstand eines Digitalmultimeters.....	11	7.4 Input resistance of a digital multimeter	11
7.5 Klirrfaktor einer Signalquelle.....	12	7.5 Distortion factor of a signal generator.....	12
7.6 Restwelligkeit von Gleichstromversorgungsgeräten.....	13	7.6 Residual ripple of DC power supplies	13
8 Kalibrierung.....	14	8 Calibration.....	14
8.1 Widerstandskalibrierung mittels Potenziometermethode.....	15	8.1 Resistance calibration using the potentiometer method.....	15
8.2 Kalibrierung eines Leistungssensors.....	16	8.2 Calibration of a power sensor.....	16
8.3 Kalibrierung eines Signalgenerators.....	17	8.3 Calibration of a signal generator.....	17
9 Kalibrierung eines komplexen Messgeräts am Beispiel eines Netzqualitätsanalysators.....	17	9 Calibration of a complex measuring device using the example of a power quality analyser.....	17
10 Dokumentation der Ergebnisse.....	18	10 Documentation of results.....	18
Schrifttum.....	20	Bibliography.....	20

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

Fachbereich Anwendung der Mess- und Sensortechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik
VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

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/2622.

Einleitung

Die Kalibrierung elektrischer Messgeräte dient in erster Linie der metrologischen Rückführbarkeit einer oder mehrerer Messgrößen und kann damit der metrologischen Weitergabe dieser Messgrößen, im folgenden auch Kalibriergrößen genannt, dienen. Gleichzeitig werden Messgeräte umfangreichen Funktionstests unterzogen, um deren Konformität in Bezug auf Herstellerspezifikationen, normative Anforderungen oder sonstige Anwendungsvorgaben sicherzustellen. In der Praxis werden die Ergebnisse beider Tätigkeiten – Kalibrierung und Funktionstest – in einem einzigen Ergebnisbericht, dem Kalibrierschein, dokumentiert.

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 umfasst neben Blatt 1 (Grundlagen) und Blatt 2 (Messunsicherheit) in den Blättern 3 ff. Anweisungen zur Kalibrierung von häufig eingesetzten Messmitteln für elektrische Größen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie erläutert die Differenzierung zwischen rückführungsrelevanten Kalibrierergebnissen einerseits und Ergebnissen von Funktionstests (Testergebnis) andererseits, wobei letztere zusätzlich als Nachweis für den einwandfreien Betrieb des Geräts relevant sind, z.B. in Bezug auf Herstellerspezifikationen oder Normen. Die Unterschiede zwischen den beiden Ergebnisarten werden aufgezeigt und es werden Möglichkeiten beschrieben, wie diese für den Anwender/die Anwenderin leicht erkennbar im Kalibrierschein dargestellt werden können. Ferner wird die Notwendigkeit der Angabe von Prüfergebnissen in Kalibrierscheinen erläu-

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/2622.

Introduction

The calibration of electrical measuring instruments primarily provides metrological traceability of one or more measurement quantities and can therefore be used for the metrological dissemination of these quantities, subsequently also referred as calibration quantities. At the same time, measuring devices are subjected to extensive functional tests in order to ensure their conformity with manufacturer specifications, normative requirements or other user specifications. In practice, the results of both activities – calibration and functional test – are documented in a single report, the calibration certificate.

In addition to Part 1 (Fundamentals) and Part 2 (Measurement uncertainty), in Parts 3 ff, the series of standards VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 comprises instructions for the calibration of commonly used measuring equipment for electrical quantities.

1 Scope

This standard comments on the differentiation between traceability-relevant calibration results on the one hand and results of functional tests (test results) on the other, whereby the latter are also relevant as proof of the proper operation of the device, e.g. with respect to manufacturer specifications or standards. The differences between the two types of results are depicted, and possibilities for an easily identifiable documentation in the calibration certificate are described. Furthermore, the necessity of stating test results in calibration certificates is also explained (relevant international standards such as CISPR 16-1-1 claim the state-

tert (einschlägige internationale Normen wie CISPR 16-1-1 geben verbindlich die Angabe von Prüfergebnissen im Kalibrierschein vor) und deren Einfluss auf den Betrieb eines Messgeräts im Allgemeinen beschrieben.

Die Adressierten der Richtlinie sind Endnutzerinnen und Endnutzer von Messgeräten in Kalibrier- und Prüflaboratorien, industrielle Anwendende sowie Hersteller von Messgeräten. Die Beschreibung der Unterschiede zwischen Kalibrierergebnissen und Prüfergebnissen hinsichtlich der Rückführung, der Messunsicherheit und die dementsprechende Klassifizierung der Ergebnisse im Kalibrierschein soll ihre Interpretation für die Endanwenderin/den Endanwender verbessern und damit den sachgerechten Einsatz des kalibrierten bzw. geprüften Messgeräts sicherstellen.

Diese Richtlinie ist eine grundlegende Richtlinie, die für die individuellen Kalibrierrichtlinien von Messgeräten einen Rahmen in Bezug auf die Begrifflichkeiten setzt und exemplarische Beispiele zur Unterscheidung zwischen Kalibrierung und Funktionstest aufzeigt. Sie gilt für den gesamten Bereich der elektrischen Messtechnik.

ment of test results in the calibration certificate) and their influence on the operation of a measuring instrument in general is described.

The addressees of the standard are end users of measuring instruments in calibration and testing laboratories, industrial users and manufacturers of measuring instruments. The description of the differences between calibration and test results with respect to traceability, measurement uncertainty and the corresponding classification of the results in the calibration certificate is intended to improve their interpretation by end users and thus ensure the proper use of a calibrated or tested measuring instrument.

This standard is a fundamental guideline providing a framework for the individual calibration guidelines of measuring devices in terms of terminology and provides examples to distinguish between calibration and functional testing. It applies to the entire field of electrical measurements.