

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
QUALITÄT

DEUTSCHER
KALIBRIERDIENST

Kalibrieren von Messmitteln
für elektrische Größen

Methoden zur Ermittlung
der Messunsicherheit

Calibration of measuring equipment
for electrical quantities

Methods for the determination
of the measurement uncertainty

VDI/VDE/DGQ/
DKD 2622

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

Korrigierte Fassung
Corrected version

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	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	3
3 Formelzeichen und Abkürzungen	3
4 Mathematische Grundlagen	4
4.1 Wiederholt gemessene Größen (Ermittlungsmethode A)	5
4.2 Einzelwerte und Einflussgrößen (Ermittlungsmethode B)	6
4.3 Ermittlung der Messunsicherheit des Messergebnisses	7
5 Modellbildung und Unsicherheitsanalyse	8
5.1 Modellfunktion als Summe oder Differenz der Eingangsgrößen	9
5.2 Modellfunktion als Produkt oder Quotient der Eingangsgrößen	9
5.3 Direkte Messung.....	10
5.4 Differenzmessung oder Nullverfahren.....	15
5.5 Substitutionsverfahren	16
6 Voraussetzungen für verlässliche Messungen und Einflüsse auf das Messergebnis	16
6.1 Messgeräte	16
6.2 Umgebungsbedingungen	17
6.3 Schaltungsaufbau.....	18
6.4 Beobachter	19
Anhang A Beispiel für das Summe-Differenz-Modell – Kalibrierung eines Digitalvoltmeters mit einem AC-/DC-Kalibrator	21
Anhang B Beispiel für das Produkt-Quotient-Modell – Kalibrierung eines Gleich- spannungsmessverstärkers mit einem Spannungsverhältniskalibrator	23
Anhang C Unsicherheitsanalyse und Mess- unsicherheitsbilanz	25
Anhang D Visualisierung der Messunsicherheitsbilanz.....	30
Schrifttum.....	31

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Normative references	3
3 Symbols and abbreviations	3
4 Mathematical basics	4
4.1 Quantities repeatedly measured (evaluation method A)	5
4.2 Individual values and influence quantities (evaluation method B)	6
4.3 Determination of the measurement uncertainty associated with the measurement result	7
5 Modelling and uncertainty analysis	8
5.1 Measurement model as sum or difference of the input quantities	9
5.2 Measurement model as product or quotient of the input quantities	9
5.3 Direct measurement	10
5.4 Differential measurement or nulling method	15
5.5 Substitution method	16
6 Requirements for reliable measurements and influences on the measurement result	16
6.1 Measurement instruments	16
6.2 Ambient conditions.....	17
6.3 Circuit design.....	18
6.4 Observer	19
Annex A Example of the sum-difference model – calibration of a digital voltmeter using an AC/DC calibrator.....	21
Annex B Example of the product-quotient model – calibration of a DC-voltage measuring amplifier using a voltage ratio calibrator.....	23
Annex C Uncertainty analysis and measurement uncertainty budget	25
Annex D Visualization of the measurement uncertainty budget	30
Bibliography.....	31

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

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