

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

Kalibrieren von Messmitteln für elektrische Größen  
Universalzähler

Calibration of measuring equipment for electrical  
quantities  
Universal counter

VDI/VDE/DGQ/  
DKD 2622

Blatt 7 / Part 7

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
<b>1 Zweck und Geltungsbereich . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>1 Objective and scope . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>2 Vorbereitung der Kalibrierung . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>2 Preparation of calibration . . . . .</b>	<b>2</b>
2.1 Beschaffenheits- und Funktionsprüfung . . . . .	2	2.1 Checking of condition and functioning . . . . .	2
2.2 Einstellung der Referenz- und Einsatzbedingungen . . . . .	2	2.2 Setting of reference conditions and conditions for use. . . . .	2
<b>3 Durchführung der Kalibrierung . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>3 Performance of calibration . . . . .</b>	<b>2</b>
3.1 Beschreibung des Kalibriergegenstandes . . . . .	2	3.1 Description of the object to be calibrated . . . . .	2
3.2 Kalibrier- und Prüfumfang . . . . .	3	3.2 Scope of calibration and checking . . . . .	3
3.3 Kalibrierverfahren . . . . .	3	3.3 Calibration method. . . . .	3
3.3.1 Zeitbasis. . . . .	3	3.3.1 Time base . . . . .	3
3.3.1.1 Mindestkalibrierumfang. . . . .	4	3.3.1.1 Minimum scope of calibration	4
3.3.1.2 Kalibrierablauf für die jeweiligen Kenngrößen . . . . .	10	3.3.1.2 Calibration procedures for the different characteristics. . . . .	10
<b>4 Funktionsprüfungen . . . . .</b>	<b>10</b>	<b>4 Functional checks . . . . .</b>	<b>10</b>
4.1 Triggerpegel . . . . .	11	4.1 Trigger level . . . . .	11
4.2 Eingangsempfindlichkeit/Grenzfrequenz . . . . .	11	4.2 Input sensitivity/cut-off frequency. . . . .	11
<b>5 Rückführung auf nationale Normale . . . . .</b>	<b>12</b>	<b>5 Traceability to national standards . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>6 Messunsicherheitsbetrachtung für die   Kalibrierung der internen Zeitbasis . . . . .</b>	<b>12</b>	<b>6 Measurement uncertainty consideration for   calibration of the internal time base . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>7 Auswertung und Dokumentation . . . . .</b>	<b>12</b>	<b>7 Evaluation and documentation. . . . .</b>	<b>12</b>
Schrifttum . . . . .	13	Bibliography . . . . .	13
<b>Anhang A</b> Beispiel eines Messunsicherheits- budgets für die Kalibrierung der Zeitbasis . . . . .	<b>14</b>	<b>Annex A</b> Example of measurement uncertainty calculation for the crystal time base of a frequency counter . . . . .	<b>14</b>
<b>Anhang B</b> Beispiel für eine Einlaufkurve und gemittelte Frequenzabweichung. . . . .	<b>28</b>	<b>Annex B</b> Example of mean frequency deviation and stabilisation curve . . . . .	<b>28</b>
<b>Anhang C</b> Empfehlungen zum Kalibrierumfang der Zeitbasis . . . . .	<b>29</b>	<b>Annex C</b> Recommendations regarding the scope of calibration of the time base . . . . .	<b>30</b>

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

Fachausschuss Kalibrieren von Messmitteln für elektrische Größen

VDI/VDE-Handbuch Messtechnik I  
VDI/VDE-Handbuch Messtechnik II  
VDI/VDE-Handbuch Mikro- und Feinwerktechnik

**Vorbemerkung**

Die Richtlinie 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.

In Anhang A von Blatt 1 sind die verfügbaren bzw. geplanten Blätter dieser Richtlinie aufgelistet.

**Anmerkung:** Der aktuelle Stand der verfügbaren Blätter dieser Richtlinie kann im Internet unter <http://www.vdi.de/richtlinien> abgefragt werden.

**1 Zweck und Geltungsbereich**

In dieser Richtlinie werden Empfehlungen zur Kalibrierung von Universalzählern gegeben. Diese sollen sicherstellen, dass die wichtigsten Zählereigenschaften wie Frequenzabweichung, Frequenzdrift, Einlaufverhalten und die wichtigsten Zählerfunktionen, wie die Funktion der Eingangstore (Empfindlichkeit und Triggerpegel-Einstellbarkeit) und der Torsteuerung (Torzeiten und Auflösung), in den verschiedenen Betriebsarten untersucht werden.

**2 Vorbereitung der Kalibrierung****2.1 Beschaffenheits- und Funktionsprüfung**

Vor der Kalibrierung ist der allgemeine äußere Zustand des Universalzählers zu begutachten. Die Funktion von Schaltern und Tasten sowie der Anzeige ist zu überprüfen. Bei Mängeln, welche die Funktion in unzulässiger Weise beeinträchtigen können, erfolgt die Kalibrierung erst nach deren Beseitigung.

Vor der Kalibrierung ist eine Sicherheitsprüfung nach BGV A 2 durchzuführen.

**2.2 Einstellung der Referenz- und Einsatzbedingungen**

Während der Kalibrierung muss der Zähler unter den vom Hersteller angegebenen Referenzbedingungen betrieben werden. Der Messaufbau muss sich im thermischen Gleichgewicht befinden. Die vom Hersteller vorgeschriebenen Einlaufzeiten sind einzuhalten. Bei Abweichungen davon sind die speziellen Betriebsbedingungen, bei denen die Kalibrierung erfolgte, zu dokumentieren.

**3 Durchführung der Kalibrierung****3.1 Beschreibung des Kalibriergegenstandes**

Universalzähler, Frequenzzähler, Vor-/Rückwärtszähler, Timer/Counter

Mit Universalzählern werden die Messgrößen Frequenz und Zeitintervall gemessen. Daraus abgeleitete Messgrößen, wie z.B. Tastverhältnis, Impulsdauer,

**Preliminary note**

In addition to Part 1, "Fundamental principles", and Part 2, "Measurement uncertainty", Parts 3 et seq. of the guideline VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 contain instructions for the calibration of commonly used measuring equipment for electrical quantities.

Annex A of Part 1 lists the existing and planned parts of this guideline.

**Note:** For the current status of all available parts of this guideline, go to <http://www.vdi.de/richtlinien>.

**1 Objective and scope**

This guideline gives recommendations regarding the calibration of universal counters. These are meant to ensure that the most important counter characteristics such as frequency deviation, frequency drift, stabilisation characteristics, and the most important counter functions such as the function of the input gates (sensitivity and trigger level adjustment) and gate control (measuring times and resolution) are examined in the various operating modes.

**2 Preparation of calibration****2.1 Checking of condition and functioning**

Prior to calibration, the general condition of the universal counters shall be assessed by visual inspection. Switches and buttons as well as the display unit shall be checked for proper functioning. In case of defects which can affect the functioning in an inadmissible way, calibration shall not be carried out until these defects have been eliminated.

Prior to calibration, perform a safety check in accordance with BGV A 2.

**2.2 Setting of reference conditions and conditions for use**

During calibration, the counter shall be operated under the reference conditions indicated by the manufacturer. The measuring set-up shall be at thermal equilibrium. The stabilisation times specified by the manufacturer shall be observed. In case of deviations from these specifications, record the specific operating conditions under which the calibration was performed.

**3 Performance of calibration****3.1 Description of the object to be calibrated**

Universal counter, frequency counter, up/down counter, timer/counter

Universal counters are used to measure frequencies and time intervals. Derived measurands such as duty factor, pulse duration, phase angle, speed, etc. can be