

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)  
Akkreditierungsstelle  
vertreten im

# Deutschen AkkreditierungsRat



## Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit

MeßTechnikNord GmbH  
Industriestraße 23-33  
22880 Wedel/Holstein

nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für Kalibrierungen im Bereich / in den Bereichen:

elektrische Gleichstrom- und NF-Größen, elektrische HF-Größen,  
Zeit und Frequenz, dimensionelle Größen, Druck, Temperatur, Feuchte,  
Waagen

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 25 (7 Seiten), 2009-12-10

DAR-Registriernummer: DKD-K-01701  
Akkreditiert im DKD seit: 1979-10-26

Braunschweig, 2009-12-10

Dr. Michael Wolf  
Leiter der Akkreditierungsstelle



Die Akkreditierung erfolgt aufgrund einer Begutachtung und des mit der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes abgeschlossenen Vertrages über die Akkreditierung eines Kalibrierlaboratoriums nach den Regeln und Verfahren des Deutschen Kalibrierdienstes gemäß den Normen DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und DIN EN ISO/IEC 17011.

Das Kalibrierlaboratorium darf DKD-Kalibrierscheine ausstellen und das DKD-Logo verwenden.

Angaben über den genauen Umfang der Akkreditierung (Messgeräte, Messgrößen, Messbereiche, Messunsicherheiten) sind in der Anlage aufgeführt. Die eingereichten Unterlagen sind Bestandteil der Akkreditierung. Änderungen bedürfen der Schriftform.

Die Akkreditierung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs bei Wegfall der festgelegten Voraussetzungen erteilt. Gültigkeit und aktueller Akkreditierungsumfang werden durch die Internetseiten des Deutschen Kalibrierdienstes (<http://www.dkd.eu>) dokumentiert.

---

Akkreditierungsurkunden und Anlagen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Genehmigung der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass der Kontrolle des Kalibrierlaboratoriums auch solche Produkte und Leistungen des Trägers unterliegen, die von dieser Akkreditierung nicht erfasst werden. Sollte der Anschein dennoch erweckt werden, so ist die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes berechtigt, Änderungen zu verlangen.

Bei Hinweisen auf die Akkreditierung als DKD-Kalibrierlaboratorium ist klarzustellen, auf welche Bereiche sie sich bezieht. In Zweifelsfällen ist vor Verwendung solcher Hinweise die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes zu hören.

### Anlage 25

vom 2009-12-10 zur Akkreditierungsurkunde des Kalibrierlaboratoriums

Registriernummer:

**DKD-K-01701**

Seite 1 von 7

bei

MeßTechnikNord GmbH  
Industriestraße 23-33  
22880 Wedel/Holstein

Telefon: 04103 80897-20  
Telefax: 04103 80897-29  
E-Mail: ulf.tensfeldt@messtechniknord.de

Leiter: Ulf Tensfeldt  
Stellvertreter: Dipl.-Ing. (FH) Herbert Albrecht  
Dipl.-Ing. (FH) Peter Mehl

Akkreditiert seit: 1979-10-26

#### Messgrößen:

Gleichspannung,  
Gleichstromstärke,  
Gleichstromwiderstand,  
Wechselspannung,  
HF-Spannung,  
AC/DC-Spannungs-Transfer,  
AC/DC-Strom-Transfer,  
Wechselstromstärke,  
Kapazität,  
Induktivität,  
Frequenz,  
Zeitintervall,  
Phasenwinkel,  
Leistungsfaktor,  
Druck \*),  
Länge/Längenmessmittel,  
Temperatur,  
relative Feuchte,  
Waagen †)

\*) auch Vor-Ort

†) Vor-Ort-Kalibrierungen

#### Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung	0 V > 0 V bis 120 mV > 0,12 V bis 1 V 10 V > 1 V bis 12 V > 12 V bis 1000 V		0,5 µV $3 \cdot 10^{-6} U + 0,5 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$ $2,5 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$	U = Messwert
	> 1 kV bis 10 kV > 10 kV bis 50 kV		$0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromstärke	0,1 mA bis 1 A > 1 A bis 10 A > 10 A bis 30 A > 30 A bis 100 A		$40 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $0,12 \cdot 10^{-3}$ $0,4 \cdot 10^{-3}$	
	0,1 mΩ bis 1 mΩ > 1 mΩ bis 10 mΩ > 10 mΩ bis 100 mΩ > 0,1 Ω bis 1 Ω > 1 Ω bis 100 kΩ > 100 kΩ bis 1 MΩ > 1 MΩ bis 10 MΩ > 10 MΩ bis 100 MΩ > 0,1 GΩ bis 1 GΩ		$50 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ $10 \cdot 10^{-6}$ $5 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,8 \cdot 10^{-3}$	
Wechselspannung Wechselspannungs- Gleichspannungs- Transfer	0,1 V; 0,2 V	10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 500 Hz 1 kHz; 20 kHz 50 kHz 100 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	$0,10 \cdot 10^{-3}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,20 \cdot 10^{-3}$	Wechselspannungs- Gleichspannungs-Transfer bei festen Messspannungen und Frequenzen

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Wechselspannungs- Gleichspannungs- Transfer	0,3 V; 0,5 V	10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 500 Hz 1 kHz; 20 kHz 50 kHz; 100 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	0,10 · 10 <sup>-3</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 80 · 10 <sup>-6</sup> 0,10 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup>	Wechselspannungs- Gleichspannungs-Transfer bei festen Mess- spannungen und Frequenzen
	1 V	10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 500 kHz 700 kHz; 1 MHz	30 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup>	
	2 V, 3 V, 4 V, 6 V	10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 500 kHz 700 kHz; 1 MHz	30 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup>	
	10 V, 12 V	10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	30 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,12 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 0,20 · 10 <sup>-3</sup>	
	20 V	10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	30 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 0,20 · 10 <sup>-3</sup> 0,30 · 10 <sup>-3</sup>	
	30 V, 40 V, 60 V, 100 V, 120 V	10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz	30 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 20 · 10 <sup>-6</sup> 30 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup>	
	200 V, 300 V, 400 V, 500 V	10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 50 kHz 70 kHz; 100 kHz	55 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 70 · 10 <sup>-6</sup>	
	600 V, 700 V, 800 V	20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz	70 · 10 <sup>-6</sup> 70 · 10 <sup>-6</sup> 70 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup>	
	1000 V	30 Hz, 40 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz	0,10 · 10 <sup>-3</sup>	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung	100 mV	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz 40 Hz, 500 Hz, 1 kHz 10 kHz, 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	0,10 · 10 <sup>-3</sup> 0,10 · 10 <sup>-3</sup> 0,10 · 10 <sup>-3</sup> 0,13 · 10 <sup>-3</sup> 0,17 · 10 <sup>-3</sup> 0,20 · 10 <sup>-3</sup> 0,23 · 10 <sup>-3</sup> 0,40 · 10 <sup>-3</sup> 0,70 · 10 <sup>-3</sup> 1 · 10 <sup>-3</sup>	Messung mit Wechselspannungsnormal bei festen Frequenzen ±2 %
	300 mV	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz 40 Hz, 500 Hz, 1 kHz 10 kHz, 20 kHz 50 kHz, 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	50 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 65 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 0,30 · 10 <sup>-3</sup> 0,60 · 10 <sup>-3</sup> 0,75 · 10 <sup>-3</sup>	
	1 V	10 Hz, 20 kHz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	35 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 45 · 10 <sup>-6</sup> 65 · 10 <sup>-6</sup> 0,11 · 10 <sup>-3</sup> 0,17 · 10 <sup>-3</sup> 0,42 · 10 <sup>-3</sup> 0,45 · 10 <sup>-3</sup>	
	2 V, 3 V, 4 V, 6 V, 10 V, 12 V	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	35 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 45 · 10 <sup>-6</sup> 65 · 10 <sup>-6</sup> 0,11 · 10 <sup>-3</sup> 0,17 · 10 <sup>-3</sup> 0,45 · 10 <sup>-3</sup> 0,60 · 10 <sup>-3</sup>	
	20 V	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	35 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 45 · 10 <sup>-6</sup> 65 · 10 <sup>-6</sup> 0,11 · 10 <sup>-3</sup> 0,20 · 10 <sup>-3</sup> 0,45 · 10 <sup>-3</sup> 0,80 · 10 <sup>-3</sup>	
	30 V, 40 V, 60 V, 100 V, 120 V	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz	60 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 25 · 10 <sup>-6</sup> 45 · 10 <sup>-6</sup> 65 · 10 <sup>-6</sup> 0,11 · 10 <sup>-3</sup> 0,25 · 10 <sup>-3</sup>	
	200 V, 300 V, 400 V, 500 V	10 Hz 20 Hz 30 Hz, 40 Hz, 500 Hz 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz 50 kHz 70 kHz, 100 kHz	75 · 10 <sup>-6</sup> 70 · 10 <sup>-6</sup> 55 · 10 <sup>-6</sup> 55 · 10 <sup>-6</sup> 80 · 10 <sup>-6</sup> 0,17 · 10 <sup>-3</sup>	
	600 V, 700 V, 800 V	20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz 50 kHz, 70 kHz, 100 kHz	90 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,18 · 10 <sup>-3</sup>	
	1000 V	30 Hz, 40 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz	0,12 · 10 <sup>-3</sup>	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung	100 mV bis 200 mV	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 700 kHz > 700 kHz bis 1 MHz	$0,12 \cdot 10^{-3}$ $0,25 \cdot 10^{-3}$ $0,50 \cdot 10^{-3}$ $0,90 \cdot 10^{-3}$ $1,2 \cdot 10^{-3}$	Messung mit Wechselspannungsnorm Datron 4920 im angegebenen Spannungs- und Frequenzbereich
	> 200 mV bis 350 mV	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 700 kHz > 700 kHz bis 1 MHz	$70 \cdot 10^{-6}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,35 \cdot 10^{-3}$ $0,70 \cdot 10^{-3}$ $0,90 \cdot 10^{-3}$	
	> 350 mV bis 3 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 1 MHz	$45 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $65 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,45 \cdot 10^{-3}$	
	> 3 V bis 10 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 1 MHz	$45 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $65 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,60 \cdot 10^{-3}$	
	> 10 V bis 20 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 1 MHz	$45 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $65 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,80 \cdot 10^{-3}$	
	> 20 V bis 30 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 MHz	$45 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $65 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,25 \cdot 10^{-3}$	
	> 30 V bis 120 V	10 Hz bis 50 kHz > 50 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz	$45 \cdot 10^{-6}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,25 \cdot 10^{-3}$	
	> 120 V bis 300 V	10 Hz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$ $0,18 \cdot 10^{-3}$	
	> 300 V bis 700 V	30 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$ $0,20 \cdot 10^{-3}$	
	> 700 V bis 1000 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$	
Wechselspannung Hochspannung	> 1 kV bis 10 kV	40 Hz bis 60 Hz	$5 \cdot 10^{-3} U + 2 V$	U = Messwert
HF-Spannung	0,2 V bis 3 V	> 1 MHz bis 3 MHz > 3 MHz bis 30 MHz > 30 MHz bis 60 MHz > 60 MHz bis 100 MHz	$1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$ $4 \cdot 10^{-3}$	
Wechselstromstärke- Gleichstromstärke- Transfer	2,5 mA bis 10 mA	20 Hz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,2 \cdot 10^{-3}$	
	> 10 mA bis 1 A	20 Hz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$	
	> 1 A bis 5 A	20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,4 \cdot 10^{-3}$	
	> 5 A bis 10 A	20 Hz bis 15 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$	
	> 10 A bis 20 A	20 Hz bis 5 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$	
Wechselstromstärke Wechselstromquellen	2,5 mA bis 10 mA	20 Hz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$	
	> 10 mA bis 1 A	20 Hz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,4 \cdot 10^{-3}$	
	> 1 A bis 5 A	20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,4 \cdot 10^{-3}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$	
	> 5 A bis 10 A	20 Hz bis 15 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$	
	> 10 A bis 20 A	20 Hz bis 5 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3}$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Wechselstromstärke Messgeräte	2,5 mA bis 10 mA	20 Hz bis 30 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
	> 10 mA bis 5 A	20 Hz bis 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
	> 5 A bis 10 A	20 Hz bis 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$		
	> 10 A bis 20 A	20 Hz bis 5 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3}$		
Kapazität Kapazitätsnormale	1 pF bis 100 pF	50 Hz bis 20 kHz	0,1 pF		
	> 100 pF bis 100 nF		$1 \cdot 10^{-3}$		
	> 100 nF bis 1 µF	50 Hz bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$		
	> 1 µF bis 1 mF		$3 \cdot 10^{-3}$		
	1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 µF	1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$		
Kapazitätsmessgeräte	10 pF, 100 pF	1 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$		
	1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 µF	100 Hz, 400 Hz, 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
		10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
Induktivität Induktivitätsnormale	1 µH bis 50 µH	50 Hz bis 20 kHz	0,1 µH		
	> 50 µH bis 10 mH		$2 \cdot 10^{-3}$		
	> 10 mH bis 0,1 H	50 Hz bis 10 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$		
	> 0,1 H bis 5 H		50 Hz bis 1 kHz		
	> 5 H bis 100 H	50 Hz bis 200 Hz	$2 \cdot 10^{-3}$		
	> 5 H bis 10 H	200 Hz bis 1 kHz			
Induktivitäts- messgeräte	100 µH	100 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
	1 mH	100 Hz, 400 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
		1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
		10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
	10 mH	100 Hz, 400 Hz, 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
		10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
	100 mH	100 Hz, 400 Hz, 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
		10 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$		
	1 H	100 Hz, 400 Hz, 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
	Phasenwinkel zwischen Spannungen Messgeräte	0 ° bis 360 °	10 Hz bis 2 kHz		R = Verhältnis der größeren zur kleineren Spannung ( $U_{ref}$ und $U_{var}$ )
$U_{ref}$   $U_{var}$					
5 V   5 V			$0,003^\circ$		
50 mV bis 100 V   50 mV bis 100 V			$(0,003 + 0,00005 R)^\circ$		
>100 V bis 120 V   >100 V bis 120 V	$(0,005 + 0,0001 R)^\circ$				
Phasenwinkel zwischen Spannung und Stromstärke Messgeräte	0 ° bis 360 °	10 Hz bis 2 kHz		R = Verhältnis der größeren zur kleineren Spannung ( $U_{ref}$ und $U_{var}$ )	
		$U_{ref}$   $I_{var}$			
		5 V   0,5 A; 5 A			$0,005^\circ$
		50 mV bis 100 V   10 mA bis 5 A			$(0,005 + 0,0005 R)^\circ$
>100 V bis 120 V   10 mA bis 5 A	$(0,005 + 0,0001 R)^\circ$				
Phasenwinkel zwischen Spannungen Quellen	0 ° bis 360 °	10 Hz bis 2 kHz 50 mV bis 120 V	$0,05^\circ$		
Leistungsfaktor	-1 bis +1	10 Hz bis 2 kHz		Die Unsicherheit wird aus dem cos der jeweiligen Phasenwinkel bestimmt. R = Verhältnis der größeren zur kleineren Spannung ( $U_{ref}$ und $U_{var}$ )	
		$U_{ref}$   $I_{var}$			
		5 V   0,5 A; 5 A			aus $0,005^\circ$
		50 mV bis 100 V   10 mA bis 5 A			aus $(0,005 + 0,00005 R)^\circ$
>100 V bis 120 V   10 mA bis 5 A	aus $(0,005 + 0,0001 R)^\circ$				

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Frequenz $f$	1 MHz, 5 MHz, 10 MHz		$5 \cdot 10^{-11}$	Phasenzeitdifferenzmessung Die Triggerunsicherheit $U_{Tr}$ bzw. $U_{T1}$ ist aus dem Signal/Rauschverhältnis und der Signalanstiegszeit zu ermitteln.
	1 mHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 100 MHz > 100 MHz bis 550 MHz > 550 MHz bis 1 GHz > 1 GHz bis 10 GHz > 10 GHz bis 18 GHz		$1 \cdot 10^{-10} + U_{Tr}$ $1 \cdot 10^{-9} + U_{Tr}$ $1 \cdot 10^{-10}$ $1 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-9}$ $1 \cdot 10^{-10}$	
Zeitintervall $t$	1 $\mu$ s bis 10000 s		$10 \text{ ns} + 1 \cdot 10^{-9} \cdot t + U_{T1}$	
Absolutdruck $p_{abs}$	0,015 bar bis 3,5 bar >3,5 bar bis 70 bar >70 bar bis 201 bar	Druckmedium: Gas DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01 Mit einer Gas-Öl-Vorlage	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 4,0 $\mu$ bar $4,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$  $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	Die Messunsicherheit der Restgasdruckmessung ist noch zu berücksichtigen. Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen.
	>1 bar bis 61 bar >61 bar bis 601 bar	Druckmedium: Öl DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 0,2 mbar $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen.
Negativer und positiver Überdruck $p_e$	-1,0 bar bis -0,015 bar 0,015 bar bis 3,5 bar > 3,5 bar bis 70 bar > 70 bar bis 200 bar	Druckmedium: Gas DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01 Mit einer Gas-Öl-Vorlage	$5,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ , jedoch nicht kleiner als 6,0 $\mu$ bar  $3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ , jedoch nicht kleiner als 4,0 $\mu$ bar $4,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$  $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	1 bar bis 60 bar > 60 bar bis 600 bar	Druckmedium: Öl DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ , jedoch nicht kleiner als 0,2 mbar $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
Länge	Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmessungen und Tiefenmessschieber	DKD-R 4-3, Blatt 9.1	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ ist die gemessene Länge
	Bügelmessschrauben	DKD-R 4-3, Blatt 10.1	$3 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	Einstellmaße für Bügelmessschrauben, Kugelendmaße und Stichmaße	DKD-R 4-3, Blatt 4.4	2 $\mu$ m	
	Messuhren	0 mm bis 10 mm	DKD-R 4-3, Blatt 11.1	$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
0 mm bis 50 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$		bei $l > 10$ mm in waagerechter Lage
Temperatur Widerstandsthermo- meter und direktanzeigende elektrische Thermometer	0,010 °C	Wassertripelpunkt	0,01 K	am Temperatur-Fixpunkt
	-39 °C bis 250 °C		0,05 K	durch Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer im Flüssigkeitsbad
	> 250 °C bis 300 °C		0,1 K	
relative Feuchte Hygrometer zur direkten Erfassung der Feuchte	10 % bis 95 %	Zwei-Druck- Feuchtegenerator	0,5 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k=2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

## Vor Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Absolutdruck $p_{abs}$	0,015 bar bis 3,5 bar	Druckmedium: Gas DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01	$4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 5,0 $\mu$ bar $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	Die Messunsicherheit der Restgasdruckmessung ist zu berücksichtigen. Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen.
	> 3,5 bar bis 70 bar			
	> 70 bar bis 201 bar	Mit einer Gas-Öl- Vorlage	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	
	> 1 bar bis 61 bar	Druckmedium: Öl DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 25 mbar $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
> 61 bar bis 601 bar				
Negativer und positiver Überdruck $p_e$	-1,0 bar bis -0,015 bar	Druckmedium: Gas DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01	$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ , jedoch nicht kleiner als 7,5 $\mu$ bar $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ , jedoch nicht kleiner als 5,0 $\mu$ bar $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	0,015 bar bis 3,5 bar			
	> 3,5 bar bis 70 bar			
	> 70 bar bis 200 bar			
Positiver Überdruck $p_e$	1 bar bis 60 bar	Druckmedium : Öl DIN EN 837 DKD R 6-1 EURAMET/cg-17/v.01	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$ , jedoch nicht kleiner als 25 mbar $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 60 bar bis 600 bar			
Masse nichtselbsttätige elektronische Waagen	$\leq 10$ kg	EURAMET/cg-18/v.02 Kalibrierung am Aufstellungsort	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtstücken der Klasse E2

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k=2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.