

## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

**Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV**  
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen  
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

# Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

**Kalibrierdienst Kopp GmbH**  
**In den Ziegelwiesen 25, 69168 Wiesloch**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

### Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenz

- Gleichspannung <sup>a)</sup>
- Wechselspannung <sup>a)</sup>
- Gleichstromstärke <sup>a)</sup>
- Wechselstromstärke <sup>a)</sup>
- Hochspannung <sup>a)</sup>
- Hochspannungsimpuls
- elektrische Leistung <sup>a)</sup>
- Phasenwinkel <sup>a)</sup>

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen <sup>a)</sup>
- Pulsförmige Messgrößen <sup>a)</sup>
- Anstiegszeit <sup>a)</sup>
- Bandbreite <sup>a)</sup>

### Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz und Drehzahl

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierungen

<sup>b)</sup> mobiles Laboratorium

### Mechanische Messgrößen

- Kraft
- Masse (Gewichtstücke)
- Druck
- Drehmoment
- Waagen <sup>a)</sup>

### Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Parallelendmaße
- Längenmessmittel <sup>b)</sup>
- Strichmaße, Abstände
- Durchmesser

### Koordinatenmesstechnik

- Vor-Ort-Kalibrierung
- Anwendung Koordinatenmessgerät

### Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer <sup>a)</sup>
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren <sup>a)</sup>

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 28.02.2018 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15180-01 und ist gültig bis 15.12.2019. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 20 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-15180-01-00**

Berlin, 28.02.2018

Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin



# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin  
Spittelmarkt 10  
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main  
Europa-Allee 52  
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS). Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkKS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30). Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: [www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)

ILAC: [www.ilac.org](http://www.ilac.org)

IAF: [www.iaf.nu](http://www.iaf.nu)

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15180-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 28.02.2018 bis 15.12.2019

Ausstellungsdatum: 28.02.2018

Urkundeninhaber:

**Kalibrierdienst Kopp GmbH**  
**In den Ziegelwiesen 25, 69168 Wiesloch**

Leiter:

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Kopp

Stellvertreter:

Gerold Bachert

Dr. rer. nat. Gerald Jahn

Dipl.-Ing. (FH) Adelina Kuhn

Dipl.- Ing. Florian Kümmel

Johannes Mastel

Hermann Tontsch

Kalibrierungen in den Bereichen:

### Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung <sup>a)</sup>
- Wechselspannung <sup>a)</sup>
- Gleichstromstärke <sup>a)</sup>
- Wechselstromstärke <sup>a)</sup>
- Hochspannung <sup>a)</sup>
- Hochspannungsimpuls
- elektrische Leistung <sup>a)</sup>
- Phasenwinkel <sup>a)</sup>

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen <sup>a)</sup>
- Pulsförmige Messgrößen <sup>a)</sup>
- Anstiegszeit <sup>a)</sup>
- Bandbreite <sup>a)</sup>

### Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz und Drehzahl

### Mechanische Messgrößen

- Kraft
- Masse (Gewichtstücke)
- Druck <sup>a)</sup>
- Drehmoment <sup>a)</sup>
- Waagen <sup>a)</sup>

### Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Parallelendmaße
- Längenmessmittel <sup>a), b)</sup>
- Strichmaße, Abstände
- Durchmesser <sup>a), b)</sup>

### Koordinatenmesstechnik

- Vor-Ort-Kalibrierung
- Anwendung Koordinatenmessgerät

### Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer <sup>a)</sup>
- Thermopaare, Thermoelemente <sup>a)</sup>
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Temperaturanzeigeegeräte und -simulatoren <sup>a)</sup>
- Direktanzeigende Thermometer

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierungen

<sup>b)</sup> mobiles Laboratorium

Innerhalb der mit <sup>c)</sup> gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet. Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkkS-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.

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	1 V		$1,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	1,02 V		$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	10 V		$1,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	0 $\mu$ V bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V > 1000 V bis 25 kV		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu$ V $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu$ V $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu$ V $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1$ mV $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu$ V $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu$ V $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu$ V $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2$ mV	U = Messwert
Messsysteme	> 1000 V bis 25 kV		$2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert
Gleichstromstärke Quellen	0 $\mu$ A bis 100 $\mu$ A > 100 $\mu$ A bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A > 1 A bis 10 A > 10 A bis 100 A > 100 A bis 1000 A		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu$ A $40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu$ A $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \mu$ A $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1$ mA $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = Messwert
	Messgeräte		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu$ A $45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu$ A $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \mu$ A $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = Messwert
Gleichstromwiderstand	1 m $\Omega$ bis 10 m $\Omega$ > 10 m $\Omega$ bis < 1 $\Omega$ 1 $\Omega$ bis 10 $\Omega$ > 10 $\Omega$ bis 100 $\Omega$ > 100 $\Omega$ bis 1 k $\Omega$ > 1 k $\Omega$ bis 10 k $\Omega$ > 10 k $\Omega$ bis 100 k $\Omega$ > 100 k $\Omega$ bis 1M $\Omega$ > 1 M $\Omega$ bis 10 M $\Omega$ > 10 M $\Omega$ bis 100 M $\Omega$ > 100 M $\Omega$ bis 100 G $\Omega$ > 100 G $\Omega$ bis 10 T $\Omega$		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \mu$ $\Omega$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \mu$ $\Omega$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1$ m $\Omega$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1$ m $\Omega$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10$ m $\Omega$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \Omega$ $42 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $290 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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 Feste Werte Quellen und Messgeräte	1 mV	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$0,92 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	U = Messwert Datron 4950
		300 Hz, 1 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 100 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		300 kHz, 500 kHz	$1,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$	
		1 MHz	$1,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$	
	10 mV	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		300 Hz, 1 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 100 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		300 kHz, 500 kHz	$0,84 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$	
		1 MHz	$1,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$	
	100 mV	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		300 Hz, 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 100 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	
		300 kHz, 500 kHz	$0,84 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$	
		1 MHz	$1,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$	
	1 V	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		300 Hz, 1 kHz	$38 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 100 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 kHz, 500 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		1 MHz	$1,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	10 V	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		300 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz	$38 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		30 kHz, 50 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		100 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 kHz, 500 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	1 MHz	$1,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	19 V	1 kHz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	100 V	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
300 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 30 kHz		$45 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
50 kHz, 100 kHz 200 kHz		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
1000 V	10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 55 Hz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	300 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 30 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
700 V	50 kHz, 100 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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 Quellen	1 mV bis 0,1 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,0 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,0 \mu\text{V}$ $0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$	$U$ = Messwert Datron 1281
	> 0,1 V bis 1 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 100 \mu\text{V}$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \text{ mV}$	
	> 1 V bis 10 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,60 \text{ mV}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$ $0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,11 \text{ V}$	
	> 10 V bis 100 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,0 \text{ mV}$ $86 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $68 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $86 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$ $0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
	> 100 V bis 1000 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz	$95 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ V}$	
	Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis 0,1 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	
> 0,1 V bis 1 V		10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 100 \mu\text{V}$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \text{ mV}$	
> 1 V bis 10 V		10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,60 \text{ mV}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$ $0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,11 \text{ V}$	
> 10 V bis 100 V		10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,0 \text{ mV}$ $86 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $68 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $86 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$ $0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
> 100 V bis 1000 V		10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz	$95 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ V}$	
Quellen Messsysteme		> 1000 V bis 25 kV	50 Hz	$4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$
	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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 Quellen	10 µA bis 1 mA	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,32 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,01 µA 0,15 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,01 µA 0,30 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,01 µA	I = Messwert
	> 1 mA bis 10 mA	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,17 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 µA 0,13 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 µA 0,64 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 µA	
	> 10 mA bis 100 mA	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,17 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 µA 0,13 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 µA 0,64 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 µA	
	> 100 mA bis 1 A	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,23 · 10 <sup>-3</sup> · I + 10 µA 0,17 · 10 <sup>-3</sup> · I + 10 µA 0,64 · 10 <sup>-3</sup> · I + 10 µA	
	> 1 A bis 10 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,38 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 mA 0,80 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 mA	
	> 10 A bis 1000 A	> 10 Hz bis 400 Hz	1,30 · 10 <sup>-3</sup> · I + 25 mA	
	> 1000 A bis 4000 A	50 Hz	4,0 · 10 <sup>-3</sup> · I	
Wechselstromstärke Messgeräte	10 µA bis 1 mA	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,32 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,02 µA 0,25 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,02 µA 0,32 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,02 µA	I = Messwert
	> 1 mA bis 10 mA	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,17 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 µA 0,13 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 µA 0,65 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 µA	
	> 10 mA bis 100 mA	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,17 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 µA 0,13 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 µA 0,64 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 µA	
	> 100 mA bis 1 A	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,23 · 10 <sup>-3</sup> · I + 10 µA 0,17 · 10 <sup>-3</sup> · I + 10 µA 0,64 · 10 <sup>-3</sup> · I + 10 µA	
	> 1 A bis 10 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,38 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 mA 0,80 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 mA	
	> 10 A bis 1000 A	10 Hz bis 400 Hz	1,30 · 10 <sup>-3</sup> · I + 25 mA	
	> 1000 A bis 4000 A	50 Hz	4,0 · 10 <sup>-3</sup> · I	
Gleichstromstärke Stromzangen	0,001 A bis 0,32 A		0,3 · 10 <sup>-3</sup> · I + 12 µA	I = Messwert Datron 9100
	> 0,32 A bis 3,2 A		0,7 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,2 mA	
	> 3,2 A bis 10 A		0,7 · 10 <sup>-3</sup> · I + 1 mA	
	> 10 A bis 32 A		0,8 · 10 <sup>-3</sup> · I + 2 mA	
	> 32 A bis 105 A		2,3 · 10 <sup>-3</sup> · I + 15 mA	
	> 105 A bis 200 A		2,3 · 10 <sup>-3</sup> · I + 30 mA	
	> 200 A bis 525 A		2,3 · 10 <sup>-3</sup> · I + 50 mA	
	> 525 A bis 1000 A		2,3 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,20 A	
Wechselstromstärke Stromzangen	0,001 A bis 0,32 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	1,2 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,35 mA 1,5 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,35 mA	
	> 0,32 A bis 3,2 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	1,5 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,7 mA 3,2 · 10 <sup>-3</sup> · I + 3 mA	
	> 3,2 A bis 10 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	3,2 · 10 <sup>-3</sup> · I + 3 mA 6,0 · 10 <sup>-3</sup> · I + 15 mA	
	> 10 A bis 32 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	3,4 · 10 <sup>-3</sup> · I + 6 mA 9,5 · 10 <sup>-3</sup> · I + 35 mA	
	> 32 A bis 200 A	10 Hz bis 100 Hz	3,5 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,1 A	
	> 200 A bis 800 A	10 Hz bis 100 Hz	3,5 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,5 A	
	> 800 A bis 1000 A	10 Hz bis 30 Hz	3,5 · 10 <sup>-3</sup> · I + 0,5 A	
Ersatzableitstrom	0,1 mA bis 50 mA		0,45 · 10 <sup>-3</sup> · I	I = Messwert
Gleichstromleistung	> 100 µW bis 10 mW	32 mV bis 1000 V	0,2 · 10 <sup>-3</sup> · P	P = Messwert
	> 10 mW bis 20 kW	32 mA bis 20 A	0,7 · 10 <sup>-3</sup> · P	
Gleichstromleistung Stromzangen	> 32 mW bis 20 kW > 20 kW bis 200 kW > 200 kW bis 1000 kW	32 mV bis 1000 V 1 A bis 1000 A	1,5 · 10 <sup>-3</sup> · P	P = Messwert Anzahl Wicklungen: 1 bis 50

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DK3 (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
Wechselstrom- Wirkleistung einphasig	> 1 mW bis 10 W > 10 W bis 1000 W > 1 kW bis 20 kW	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 20 A  -90° ≤ φ <sub>U,I</sub> ≤ 90°	1,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 1,5 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 3,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub>	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung U <sub>pf</sub> : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor φ: Phasenwinkel
Wechselstrom- Wirkleistung einphasig Stromzangen	> 1 mW bis 3,2 kW > 3,2 kW bis 12 kW > 12 kW bis 120 kW > 120 kW bis 700 kW	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 700 A  -90° ≤ φ <sub>U,I</sub> ≤ 90°	2,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 3,2 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 4,8 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 5,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub>	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung Anzahl Wicklungen: 1 bis 50, U <sub>pf</sub> : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor
Wechselstrom- Blindleistung einphasig	> 1 mvar bis 10 var > 10 var bis 1000 var > 1 kvar bis 20 kvar	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 20 A  -90° ≤ φ <sub>U,I</sub> ≤ 90°	1,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 1,5 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 3,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub>	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung U <sub>pf</sub> : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor
Wechselstrom- Blindleistung einphasig Stromzangen	> 1 mvar bis 3,2 kvar > 3,2 kvar bis 12 kvar > 12 kvar bis 120 kvar > 120 kvar bis 700 kvar	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 700 A  -90° ≤ φ <sub>U,I</sub> ≤ 90°	2,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 3,2 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 4,8 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub> 5,0 · 10 <sup>-3</sup> + U <sub>pf</sub>	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung Anzahl Wicklungen: 1 bis 50 U <sub>pf</sub> : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor
Wechselstrom- Scheinleistung einphasig	> 1 mVA bis 10 VA > 10 VA bis 1000 VA > 1 kVA bis 20 kVA	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 20 A	1,0 · 10 <sup>-3</sup> 1,5 · 10 <sup>-3</sup> 3,0 · 10 <sup>-3</sup>	
Wechselstrom- Scheinleistung einphasig Stromzangen	> 1 mVA bis 3,2 kVA > 3,2 kVA bis 12 kVA > 12 kVA bis 120 kVA > 120 kVA bis 700 kVA	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 700 A	2,0 · 10 <sup>-3</sup> 3,2 · 10 <sup>-3</sup> 4,8 · 10 <sup>-3</sup> 5,0 · 10 <sup>-3</sup>	Anzahl Wicklungen: 1 bis 50
Leistungsfaktor	> 0,1 bis 0,4 > 0,4 bis 0,9 > 0,9 bis 1,0	45 Hz bis 65 Hz	20 · 10 <sup>-3</sup> 6,5 · 10 <sup>-3</sup> 1,5 · 10 <sup>-3</sup>	mit Datron 9100
Phasenwinkel	0° bis 360°	> 32 mV bis 100 V > 100 V bis 320 V 45 Hz bis 1 kHz	0,07° 0,12°	
Elektrostatische Entladung (ESC) <sup>c)</sup> Strompuls Spitze	1 A bis 30 A		3,0 %	IEC 61000-4-2:2009
Stützwerte	1 A bis 30 A	30 ns bis 800 ns	3,0 %	
Anstiegszeit	≥ 500 ps bis 1 μs		6,9 %	
Burst – Generatoren <sup>c)</sup> Spannungspuls	100 V bis 5,0 kV 100 V bis 5,0 kV	an R <sub>L</sub> = 50 Ω an R <sub>L</sub> = 1000 Ω	2,5 % 2,8 %	IEC 61000-4-4:2013
Anstiegszeit	500 ps bis 3 ns > 3 ns bis 100 ms 10 ns bis 1 s		6,9 % 2,2 % 2,0 %	
Pulsfrequenz	100 ns bis 1 s		0,2 %	
Surge Generator <sup>c)</sup> Spannungsamplitude	500 V bis 12 kV		3,0 %	IEC 61000-4-5:2015, ISO 7637-2:2011, ISO 16750-2:2012
Stromamplitude	8 A bis 10 kA		5,7 %	
Stirnzeit	10 ns bis 100 ms		3,7 %	
Rückenthalbwertszeit	100 ms bis 1 s		3,7 %	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15180-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Oszilloskope Vertikalablenkung	1 mV bis 50 mV > 50 mV bis 200 V	DC oder 1 kHz Rechteckspannung an 1 MΩ	$7,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U =$ Messwert
Horizontalablenkung	1 ns bis 10 s		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot t$	$t =$ Messwert
Bandbreite	$\leq 1,1$ GHz	0,1 V bis 3 V	$60 \cdot 10^{-3} \cdot f$	$f =$ Messwert
Anstiegszeit	>150 ps		$70 \cdot 10^{-3} \cdot t$	$t =$ Messwert
Frequenz	1Hz bis 18 GHz		$1 \cdot 10^{-9} \cdot f$	$f =$ Messwert
Zeitintervall	500 ps bis 10 ns > 10 ns bis 10 s > 10 s bis 9000 s		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t + 20$ ps $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t + 20$ ps $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$	$\Delta t =$ Messwert
Drehzahl Drehzahlmesser, optisch	$0,016 \text{ s}^{-1}$ bis $1700 \text{ s}^{-1}$	mit Lichtimpulsgeber	$8 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U =$ Messwert
Länge Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	in den Nennmaßen der Normale  0,5 mm bis 100 mm	Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unter- schiedsmessung  Messung der Abweich- ungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß durch 5- Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß:  $0,1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l_n$  Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß:  $0,07 \mu\text{m}$	$l_n =$ Nennmaß  Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. den Arbeits- anweisungen.  Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind An- schubmerkmale beider Messflächen des Kalibrier- gegenstands mit einer geeigneten Planglas- platte zu prüfen.
	in den Nennmaßen der Normale  > 100 mm bis 500 mm	Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unter- schiedsmessung mit einem taktilen Koordin- atenmessgerät. Die Nennmaße vom Normal und Kalibriergegenstand unterscheiden sich nicht.	Für die Abweichung $l_c - l_n$ des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ :  $0,30 \mu\text{m} + 0,45 \cdot 10^{-6} \cdot l_n$	
	in den Nennmaßen der Normale  > 500 mm bis 1000 mm		$0,20 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot l_n$	$l_n =$ Nennmaß
	in den Nennmaßen, die nicht mehr als 50 mm von denen der Normale abweichen  > 100 mm bis 550 mm	Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unter- schiedsmessung mit einem taktilen Koordin- atenmessgerät. Die Nennmaße vom Normal und Kalibriergegenstand unterscheiden sich um maximal 50 mm	$0,65 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot l_n$	$l_n =$ Nennmaß
	in den Nennmaßen, die nicht mehr als 50 mm von denen der Normale abweichen  > 550 mm bis 1000 mm		$0,50 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot l_n$	$l_n =$ Nennmaß
Zylindrische Einstellnormale, <sup>c)</sup> Lehrringe, Durchmesser	3 mm bis 200 mm > 200 mm bis 500 mm		$0,70 \mu\text{m} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $1,60 \mu\text{m} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ ist die gemessene Länge
Lehrdorne, Durchmesser	3 mm bis 300 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010, Option 5.3.3, Option 5.3.4	$0,70 \mu\text{m} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Prüfstifte, Durchmesser	0,1 mm bis 1 mm > 1 mm bis 20 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2010, Option 5.3.3	$0,70 \mu\text{m} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $0,80 \mu\text{m}$	
Einstellmaße für Bügelmessschraube <sup>c)</sup>	25 mm bis 500 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.4:2010	$0,65 \mu\text{m} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkks-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
Rachenlehren <sup>c)</sup>	5 mm bis 140 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2010	3,0 µm + 8,0 · 10 <sup>-6</sup> · l	/ ist die gemessene Länge
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil)				
Außengewinde Flankendurchmesser <sup>c)</sup>	bis 80 mm Steigung 0,3 mm bis 6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1	3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Innengewinde Flankendurchmesser <sup>c)</sup>	3,5mm bis 200 mm Steigung 0,6 mm bis 6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1	3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Messschieber für Außen- und Innenmessungen <sup>c)</sup>	0 mm bis 500 mm > 500mm bis 1500 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010	30,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l 50,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	/ ist die gemessene Länge
Tiefenmessschieber <sup>c)</sup>	0 mm bis 500 mm > 500mm bis 1000 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010	30,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l 50,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Höhenmessschieber <sup>c)</sup>	0 bis 1000 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010	30,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Bügelmessschrauben <sup>c)</sup>	0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 500 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	3,0 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l 5,0 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung <sup>c)</sup>	3,5 mm bis 225 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2010	4,0 µm + 5,0 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Messuhren <sup>c)</sup>	bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2010	4,0 µm + 5,0 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Feinzeiger <sup>c)</sup>	bis 1,6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2010	0,60 µm	
Fühlhebelmessgeräte <sup>c)</sup>	bis 1,6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2010	0,90 µm	
Induktive und inkrementelle Taster	0 mm bis 100 mm	KA-0011:07-2017	1,5 µm	Ohne Anzeigegerät
			0,8 µm + 2,0 · 10 <sup>-6</sup> · l	Mit Anzeigegerät / ist die gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Außenmessungen (Schnelltaster)	0 mm bis 100 mm > 100 mm bis 200 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	7 µm 9 µm	
Hebelmessgeräte für Innenmessungen <sup>c)</sup> (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm > 100 mm bis 200 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2010	7 µm 9 µm	
Längennormale für die optische Messtechnik		Optische Distanzmessungen zwischen symmetrischen 2D-Strukturen (Kreismitteln) mit einem kalibrierten Koordinatenmessgerät durch Einzelpunktantastung mit Video-Sensor. KA_3119:07-2014		Die hier angegebene Messunsicherheiten gelten beispielhaft für einen CFK-Maßstab mit Standardhubs. Für andere Materialien der Maßstäbe und andere Targets können sich abweichende Messunsicherheiten ergeben.
Außendurchmesser- abstand	0 mm bis 1200 mm	achsparell	2,0 µm + 0,9 · 10 <sup>-6</sup> · l	/ = gemessener Mittel- punktabstand
	> 1200mm bis 1450 mm	diagonal	2,0 µm + 1,0 · 10 <sup>-6</sup> · l	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkks-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
Koordinatenmesstechnik Prismatische, kegel- und kugelförmige Werkstücke	Koordinatenmeßgerät mit einem kalibrierten Meßvolumen (X,Y,Z): X = 800 mm Y = 1200 mm Z = 366,50 mm	Taktile Messung in Form von Einzelpunktantast- ungen mit einem Koordinatenmeßgerät und Bestimmung von Regelgeometrien, die durch geometrische Parameter bestimmt sind (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Tori), mit der Auswertesoftware des KMGs. Die Einzelpunktantastung kann mit fester, vor- gebener Meßkraft oder mit Extrapolation auf Meßkraft Null erfolgen. Einzelpunktantastungen als „selbstzentrierende Antastungen“ werden im Rahmen der Akkreditier- ung nicht verwendet. Für die Sicherstellung der Rückführbarkeit wird die Kalibrierung eines vergleichbaren Normals durchgeführt.  Darüber hinaus sind folgende Einschränk- ungen zu beachten: -Messpunkte müssen gleichmäßig über Form- elemente verteilt werden können; - Abdeckung von mindes- tens 50% der Oberfläche von Formelementen; - Auswertung mittlerer Formelemente KA_3202:07-2014	Die Messunsicherheit wird ermittelt durch eine Mess- unsicherheitsbilanz auf Basis der Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 11. Sie ist aufgabenspezifisch und wird für eine Überdeck- ungswahrscheinlichkeit von 95% angegeben (Erweiterungsfaktor k=2).  Beispielhafte Messunsicher- heit für eine Meßaufgabe: Parallelendmaß mit Nennmaß von 1000mm , verwendet wurde ein seitlich ausragender Taster mit einer Länge von 150mm, ermittelt wurde die erweiterte Messunsicherheit des Prüfmerkmals „Abstand“:  $U = 4,3 \mu\text{m}$	Die ermittelte Messun- sicherheit kann sich von den angegebenen Unsicherheiten für einfache Meßaufgaben unterscheiden.
Druck Absolutdruck $p_{\text{abs}}$ <sup>c)</sup>	0,80 bar bis 1,15 bar	DIN EN 837-1 DIN EN 837-3 DKD-R 6-1:2010  Kalibriermethode: > 1,15 bar $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	0,08 mbar	Druckmedium: Gas $p_{\text{abs}}$ = Messwert Die Messunsicherheit der atmosphärischen Luft- druckmessung $p_{\text{amb}}$ ist noch zu berücksichtigen.
	> 1,15 bar bis 1,5 bar		$8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 8,0 \mu\text{bar}$	
	> 1,5 bar bis 8,0 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 35 \mu\text{bar}$	
	> 8,0 bar bis 36 bar		$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 30 \mu\text{bar}$	
	1 bar; 2 bar bis 61 bar		$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 90 \mu\text{bar}$	
	> 61 bar bis 1201 bar	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 0,90 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl $p_{\text{abs}}$ = Messwert Die Messunsicherheit der atmosphärischen Luft- druckmessung $p_{\text{amb}}$ ist noch zu berücksichtigen.	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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
Überdruck $p_e$ <sup>c)</sup>	-1 bar bis -0,015bar	DIN EN 837-1 DIN EN 837-3 DKD-R 6-1:2010	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,08$ mbar	Druckmedium: Gas  $p_e$ = Messwert
	0,000 bar bis 0,015 bar		25 $\mu$ bar	
	> 0,015 bar bis 0,5 bar		$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 8,0$ $\mu$ bar	
	> 0,5 bar bis 7,0 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 35$ $\mu$ bar	
	> 7,0 bar bis 35 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 30$ $\mu$ bar	
Positiver Überdruck $p_e$ <sup>c)</sup>	0 bar; 1 bar bis 60 bar		$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 90$ $\mu$ bar	Druckmedium: Öl  $p_e$ = Messwert
	> 60 bar bis 1200 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,90$ mbar	
Drehmoment <sup>c)</sup> Drehmoment- aufnehmer	4 N·m bis 50 N·m	DIN 51309:2003	$1 \cdot 10^{-2}$	
	> 50 N·m bis 200 N·m		$2 \cdot 10^{-3}$	
	> 200 N·m bis 1000 N·m		$1 \cdot 10^{-3}$	
Handbetätigte Drehmomentschraub- Werkzeuge auslösend/anzeigend <sup>c)</sup>	1,25 N·m bis 2000 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	$1 \cdot 10^{-2}$	
Kraft	500 N bis 6300 N	DIN ISO 376:2011	0,2 % für zunehmende Kräfte 0,3 % für zu- und abnehmende Kräfte	6,3 kN-BNME mit Referenzverfahren
Masse Konventioneller Wägewert	1 g		0,10 mg	für feste Nennwerte  Klasse F <sub>2</sub> , M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> und M <sub>3</sub> M <sub>3</sub> OIML R111
	2 g		0,12 mg	
	5 g		0,16 mg	
	10 g		0,20 mg	
	20 g		0,25 mg	
	50 g		0,30 mg	
	100 g		0,5 mg	
	200 g		1,0 mg	
	500 g		2,5 mg	
Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 1 kg	EURAMET cg-18 Version 3.0	$2,5 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken der Klasse E <sub>2</sub>
	bis 10 kg		$8,5 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken der Klasse F <sub>1</sub>
Temperaturmessgrößen Temperatur- Blockkalibratoren	-40 °C bis 100 °C	DAkkS-DKD-R 5-4:2010	0,15 K	Vergleich mit Widerstandsthermometer
	> 100 °C bis 230 °C		0,35 K	
	> 230 °C bis 400 °C		2,0 K	Vergleich mit Thermoelement
	> 400 °C bis 1000 °C		3,5 K	
Widerstandsthermo- meter, auch direktanzeigende	-70 °C bis 90 °C	DAkkS-DKD-R 1 3:2010 Flüssigkeitsbad	20 mK	Vergleich mit Widerstandsthermometer
	> 90 °C bis 230 °C	Blockkalibrator	40 mK	
Nicht-Edelmetall- thermoelemente, auch Direktanzeigende <sup>c)</sup>	> 230 °C bis 420 °C	DAkkS-DKD-R 5-3:2010 Flüssigkeitsbad	90 mK	Vergleich mit Widerstandsthermometer
	-40 °C bis 230 °C	DAkkS-DKD-R 5-3:2010 Flüssigkeitsbad	0,2 K	
	> 400 °C bis 1000 °C	DAkkS-DKD-R 5-3:2010 Blockkalibrator	0,5 K 2,0 K	
Edelmetallthermo- elemente, auch Direktanzeigende <sup>c)</sup>	-40 °C bis 230 °C	DAkkS-DKD-R 5-3:2010 Flüssigkeitsbad	0,6 K	Vergleich mit Widerstandsthermometer
	> 230 °C bis 400 °C	DAkkS-DKD R-5.3:2010 Vertikaler Blockkalibrator	0,8 K	Vergleich mit Edel- metallthermoelement
	> 400 °C bis 1000 °C	DAkkS-DKD-R 5-3:2010 Horizontaler Blockkalibrator	1,5 K	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkkS-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
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren Pt100 <sup>c)</sup>	-200 °C bis 850 °C	DAkkS-DKD-R 5-5:2010	30 mK	Kennlinienbestimmung nach DIN EN IEC 60751
Nichtedelmetall - Thermoelemente <sup>c)</sup>	-200 °C bis 1300 °C		0,03 K	Kennlinienbestimmung nach DIN EN IEC 60584 ohne Vergleichstellen- kompensation
Edelmetall - Thermoelemente <sup>c)</sup>	-0 °C bis 1500 °C		0,15 K	
Thermoelemente mit Vergleichsstellen- Kompensation <sup>c)</sup>	-200 °C bis 1500 °C	DAkkS-DKD-R 5-5:2010, mit Vergleichsstellen- kompensation	0,4 K + $U_{TC}$	$U_{TC}$ : Unsicherheit der Thermoelement- Temperatur ohne Vergleichsstellen- kompensation

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkkS-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>2)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	0 mV bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V > 1000 V bis 25 kV		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert
Gleichspannung Messgeräte	10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V > 1000 V bis 25 kV		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $2,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert
Gleichstromstärke Quellen	0 $\mu\text{A}$ bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A > 1 A bis 10 A > 10 A bis 100 A > 100 A bis 1000 A		$40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,02 \mu\text{A}$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = Messwert
Gleichstromstärke Messgeräte	0 $\mu\text{A}$ bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A > 1 A bis 10 A > 10 A bis 100 A > 100 A bis 1000 A		$40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,02 \mu\text{A}$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = Messwert
Gleichstromwiderstand	1 $\Omega$ bis 10 $\Omega$ > 10 $\Omega$ bis 100 $\Omega$ > 100 $\Omega$ bis 1 k $\Omega$ > 1 k $\Omega$ bis 10 k $\Omega$ > 10 k $\Omega$ bis 100 k $\Omega$ > 100 k $\Omega$ bis 1 M $\Omega$ > 1 M $\Omega$ bis 10 M $\Omega$ > 10 M $\Omega$ bis 100 M $\Omega$ > 100 M $\Omega$ bis 100 G $\Omega$ > 100 G $\Omega$ bis 10 T $\Omega$		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 75 \mu\Omega$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,75 \text{ m}\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,75 \text{ m}\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 7,5 \text{ m}\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 75 \text{ m}\Omega$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \Omega$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $20 \Omega$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $8,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert
Wechselspannung	10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$	U = Messwert
Quellen Messsysteme	> 1000 V bis 25 kV	50 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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>2)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke	100 µA bis 1 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu\text{A}$ $0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu\text{A}$	I = Messwert
	> 1 mA bis 10 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$ $0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
	> 10 mA bis 100 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu\text{A}$ $0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu\text{A}$	
	> 100 mA bis 1 A	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \text{ mA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \text{ mA}$	
	> 1 A bis 10 A	50 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 10 A bis 1000 A	50 Hz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ mA}$	
	> 1000 A bis 4000 A	50 Hz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromstärke Stromzangen	0,001 A bis 0,32 A		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \mu\text{A}$	I = Messwert
	> 0,32 A bis 3,2 A		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
	> 3,2 A bis 10 A		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$	
	> 10 A bis 32 A		$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
	> 32 A bis 105 A		$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \text{ mA}$	
	> 105 A bis 200 A		$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ mA}$	
	> 200 A bis 525 A		$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ mA}$	
	> 525 A bis 1000 A		$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,20 \text{ A}$	
Wechselstromstärke Stromzangen	0,001 A bis 0,32 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \text{ mA}$	
	> 0,32 A bis 3,2 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \text{ mA}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ mA}$	
	> 3,2 A bis 10 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ mA}$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \text{ mA}$	
	> 10 A bis 32 A	10 Hz bis 3 kHz 3 kHz bis 5 kHz	$3,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \text{ mA}$ $9,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ mA}$	
	> 32 A bis 200 A	10 Hz bis 100 Hz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ A}$	
	> 200 A bis 800 A	10 Hz bis 100 Hz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ A}$	
	> 800 A bis 1000 A	10 Hz bis 30 Hz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ A}$	
	Ersatzableitstrom	0,1 mA bis 50 mA		
Gleichstromleistung	> 100 µW bis 10 mW	32 mV bis 1000 V	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert
	> 10 mW bis 20 kW	32 mA bis 20 A	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
Gleichstromleistung Stromzangen	> 32 mW bis 20 kW > 20 kW bis 200 kW > 200 kW bis 1000 kW	32 mV bis 1000 V 1 A bis 1000 A	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert Anzahl Wicklungen: 1 bis 50
Wechselstrom- Wirkleistung einphasig	> 1 mW bis 10 W	45 Hz bis 65 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung $U_{pf}$ : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor $\varphi$ : Phasenwinkel
	> 10 W bis 1000 W	32 mV bis 1000 V	$1,5 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	
	> 1 kW bis 20 kW	32 mA bis 20 A $-90^\circ \leq \varphi_{U,I} \leq 90^\circ$	$3,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	
Wechselstrom- Wirkleistung einphasig Stromzangen	> 1 mW bis 3,2 kW	45 Hz bis 65 Hz	$2,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung Anzahl Wicklungen: 1 bis 50 $U_{pf}$ : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor
	> 3,2 kW bis 12 kW	32 mV bis 1000 V	$3,2 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	
	> 12 kW bis 120 kW	32 mA bis 700 A	$4,8 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	
	> 120 kW bis 700 kW	$-90^\circ \leq \varphi_{U,I} \leq 90^\circ$	$5,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	
Wechselstrom- Blindleistung einphasig	> 1 mvar bis 10 var	45 Hz bis 65 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung $U_{pf}$ : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor
	> 10 var bis 1000 var	32 mV bis 1000 V	$1,5 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	
	> 1 kvar bis 20 kvar	32 mA bis 20 A $-90^\circ \leq \varphi_{U,I} \leq 90^\circ$	$3,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKS-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>2)</sup>	Bemerkungen
Wechselstrom- Blindleistung einphasig Stromzangen	> 1 mvar bis 3,2 kvar > 3,2 kvar bis 12 kvar > 12 kvar bis 120 kvar > 120kvar bis 700 kvar	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 700 A $-90^\circ \leq \varphi_{U,I} \leq 90^\circ$	$2,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$ $3,2 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$ $4,8 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$ $5,0 \cdot 10^{-3} + U_{pf}$	Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung Anzahl Wicklungen: 1 bis 50, $U_{pf}$ : Unsicherheitsbeitrag durch Leistungsfaktor
Wechselstrom- Scheinleistung einphasig	> 1 mVA bis 10 VA > 10 VA bis 1000 VA > 1 kVA bis 20 kVA	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 20 A	$1,0 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-3}$ $3,0 \cdot 10^{-3}$	
Wechselstrom- Scheinleistung einphasig Stromzangen	> 1 mVA bis 3,2 kVA > 3,2 kVA bis 12 kVA > 12 kVA bis 120 kVA > 120 kVA bis 700 kVA	45 Hz bis 65 Hz 32 mV bis 1000 V 32 mA bis 700 A	$2,0 \cdot 10^{-3}$ $3,2 \cdot 10^{-3}$ $4,8 \cdot 10^{-3}$ $5,0 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Wicklungen: 1 bis 50
Leistungsfaktor	> 0,1 bis 0,4 > 0,4 bis 0,9 > 0,9 bis 1,0	45 Hz bis 65 Hz	$20 \cdot 10^{-3}$ $6,5 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-3}$	mit Datron 9100
Phasenwinkel	0° bis 360°	> 32 mV bis 100 V > 100 V bis 320 V 45 Hz bis 1 kHz	0,07° 0,12°	
Burst – Generatoren <sup>c)</sup> Spannungspuls Anstiegszeit	100 V bis 5,0 kV 100 V bis 5,0 kV	an $R_L = 50 \Omega$ an $R_L = 1000 \Omega$	2,6 % 3,0 %	IEC 61000-4-4:2013 ISO 7637-2:2011
Pulsbreite	500 ps bis 3 ns > 3 ns bis 100 ms		6,9 % 2,3 %	
Burstdauer, Pulsdauer	10 ns bis 1 s 100 ns bis 1 s		2,2 % 0,2 %	
Surge Generator <sup>c)</sup> Spannungsamplitude Stromamplitude Stirnzeit Rückenhilbwertszeit	500 V bis 12 kV 8 A bis 10 kA 10 ns bis 100 ms 100 ns bis 1 s		3,0 % 5,8 % 3,7 % 3,7 %	IEC 61000-4-5:2015 ISO 7637-2:2011, ISO 16750-2:2012
Oszilloskope Vertikalablenkung	1 mV bis 50 mV > 50 mV bis 200 V	DC oder 1 kHz Rechteckspannung an 1 MΩ	$7,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U =$ Messwert
Horizontalablenkung	1 ns bis 10 s		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot t$	$t =$ Messwert
Bandbreite	$\leq 1,1$ GHz	0,1 V bis 3 V	$60 \cdot 10^{-3} \cdot f$	$f =$ Messwert
Anstiegszeit	> 150 ps		$70 \cdot 10^{-3} \cdot t$	$t =$ Messwert
Frequenz	1 Hz bis 18 GHz		$1 \cdot 10^{-9} \cdot f$	$f =$ Messwert
Zeitintervall	500 ps bis 10 ns > 10 ns bis 10 s > 10 s bis 9000 s		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t + 20$ ps $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t + 20$ ps $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$	$\Delta t =$ Messwert
Drehzahl Drehzahlmesser, optisch	0,016 s <sup>-1</sup> bis 1700 s <sup>-1</sup>	mit Lichtimpulsgeber	$24 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U =$ Messwert
Widerstandsthermo- meter, auch direktanzeigende	-25 °C bis 420 °C	DAKKS-DKD R-5.1:2010 Blockkalibrator	0,90 K	Vergleich mit Widerstandsthermometer
Nicht-Edelmetall- thermoelemente, auch direktanzeigende	-25 °C bis 100 °C > 100 °C bis 700 °C	DAKKS-DKD R-5.1:2010 Blockkalibrator	0,5 K 1,5 K	Vergleich mit Widerstandsthermometer Vergleich mit Edel- metallthermoelement

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15180-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>2)</sup>	Bemerkungen
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren Pt100 <sup>c)</sup>	-200 °C bis 850 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	20 mK	Kennlinienbestimmung nach DIN EN IEC 60751
Nichtedelmetall - Thermoelemente <sup>c)</sup>	-200 °C bis 1300 °C		0,05K	Kennlinienbestimmung nach DIN EN IEC 60584
Edelmetall - Thermoelemente <sup>c)</sup>	0 °C bis 1500 °C		0,26 K	
Thermoelemente mit Vergleichsstellen- Kompensation	-200 °C bis 1500 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010 mit Vergleichsstellen- kompensation	0,4 K K + $U_{TC}$	$U_{TC}$ : Unsicherheit der Thermoelement- Temperatur ohne Vergleichsstellen- kompensation
Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 1 kg	EURAMET cg-18 Version 3.0	$2 \cdot 10^{-6}$	Gewichtsstücke der Klasse E <sub>2</sub>
	bis 10 kg		$6 \cdot 10^{-6}$	Gewichtsstücke der Klasse F <sub>1</sub>

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15180-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>2)</sup>	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik		DKD-R 4-3: Blatt 18.1:2010 DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617		
Koordinatenmessgeräte mit taktile Antastung und Steuerungssoftware Calypso und UMESS 300 (Software der Fa. Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH)	Koordinatenmessgeräte mit einem Messvolumen mit einer Raumdiagonale $\leq 1515$ mm.			Haupteinsatzgebiet des Verfahrens für Koordinatenmessgeräte in Portalbauweise.
	gemessene Länge  bis 640 mm	Bestimmung der Längen- messabweichungen $E_0$ und $E_{150}$ mittels Parallel- endmaß nach DIN EN ISO 10360-2:2010	ohne Temperatur- kompensation: $0,2 \mu\text{m} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
			mit Temperatur- kompensation ( $\Delta T = 1\text{K}$ ): $0,2 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
	> 640 bis 1000 mm		ohne Temperatur- kompensation: $0,02 \mu\text{m} + 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
			mit Temperatur- kompensation ( $\Delta T = 1\text{K}$ ): $0,02 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	bis 640 mm	Bestimmung der Wiederholspanweite der Längenmessabweichung $R_0$ gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010 mit Stufenendmaß	0,01 $\mu\text{m}$	
	> 640 bis 1000 mm		0,09 $\mu\text{m}$	
		Bestimmung der Einfach- taster Formabweichung $P_{FTU}$ an einem Kugelnormale gemäß DIN EN ISO 10360-5:2010	0,17 $\mu\text{m}$	
			0,17 $\mu\text{m}$	
			0,23 $\mu\text{m}$	
	0,12 $\mu\text{m}$			
Drehtisch	Bestimmung der radialen Vierachsenabweichung $FR$ der tangentialen Vier- achsenabweichung $FT$ und der axialen Vier- achsenabweichung $FA$ an zwei Kugelnormalen gemäß DIN EN ISO 10360-3:2000	0,6 $\mu\text{m}$		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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>2)</sup>	Bemerkungen
Koordinatenmessgeräte mit taktiler Antastung	Koordinatenmessgeräte mit einem Messvolumen mit einer Raumdiagonale $\leq 6818$ mm.	Bestimmung der Längen- messabweichungen $E$ mittels eines zerlegbaren Kugelstabes gemäß DIN EN ISO 10360-2:2009, VDI/VDE 2617 Blatt 9:2009	ohne Temperatur- kompensation: $2 \cdot \sqrt{i} \cdot (0,6 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot l)$	$l$ = gemessene Länge $i$ = Anzahl der Einzelstäbe Haupteinsatzgebiet des Verfahrens für Einarm-Koordinaten- messgeräte in Ständerbauweise
Koordinatenmessgeräte mit taktiler Antastung mit Gelenkausleger	Koordinatenmessgeräte mit einem nutzbaren Messbereich $\leq 6818$ mm.	Bestimmung der Längen- messabweichungen $E$ mittels eines zerlegbaren Kugelstabes gemäß DIN EN ISO 10360-12: 2014	ohne Temperatur- kompensation: $2 \cdot \sqrt{i} \cdot (0,6 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot l)$	$l$ = gemessene Länge $i$ = Anzahl der Einzelstäbe
Koordinatenmessgeräte mit optischer Antastung Messprojektoren Messmikroskope	Koordinatenmessgeräte mit einer Flächendiagonalen $\leq 484$ mm.	Bestimmung der 1D- Anstatabweichung $PS-1D(OT)$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	0,7 $\mu\text{m}$	$l$ = gemessene Länge Messprojektoren und Messmikroskope mit visueller Antastung über Fadenkreuz oder Elektronischer Kantenerkennung
		Bestimmung der DIN EN 2D- Anstatabweichung $PF2D$ mit einem Kreis- normal gemäß: ISO 10360-7:2011	0,8 $\mu\text{m}$	
		Bestimmung der Längen- messabweichung $E_U$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011 in der xy-Ebene senkrecht zur optischen Achse	$1,8 \mu\text{m} + 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
		Bestimmung Wiederholpräzision $R_U$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011 in der xy-Ebene senkrecht zur optischen Achse	0,9 $\mu\text{m}$	
Rachenlehren <sup>c)</sup>	5 mm bis 140 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2010	$3,0 \mu\text{m} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ ist die gemessene Länge

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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>2)</sup>	Bemerkungen
Messschieber für Außen- und Innenmessungen <sup>c)</sup>	0 mm bis 500 mm > 500mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010	30,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l 50,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	Kalibrierung im klimatisierten Messraum bei 20 ± 1°C
Tiefenmessschieber <sup>c)</sup>		DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010		
Höhenmessschieber <sup>c)</sup>	0 bis 600 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2010	30,00 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Bügelmessschrauben <sup>c)</sup>	0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 500 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	3,0 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l 5,0 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung <sup>c)</sup>	3,5 mm bis 225 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2010	4,0 µm + 5,0 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen <sup>c)</sup> (Schnelltaster)	0 mm bis 100 mm > 100 mm bis 200 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	7 µm 9 µm	
Hebelmessgeräte für Innenmessungen <sup>c)</sup> (Schnelltaster)	0 mm bis 100 mm > 100 mm bis 200 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2010	7 µm 9 µm	
vertikale Längenmessgeräte Geradheitsabweichung Rechtwinkligkeits-Abweichungen <sup>c)</sup>	bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	1,2 µm + 5 · 10 <sup>-6</sup> · l 5 µm	/ ist die gemessene Länge
Horizontale Längenmessgeräte <sup>c)</sup>	bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014	0,18 µm + 2,2 · 10 <sup>-6</sup> · l	/ ist die gemessene Länge
Endmaßmessgeräte <sup>c)</sup>	0,5 bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-1:2010	0,03 µm + 0,002 · D	D ≤ 10 µm, angezeigte Längendifferenz
Drehmoment <sup>c)</sup> Drehmoment-aufnehmer	4 N·m bis 50 N·m > 50 N·m bis 1000 N·m	DIN 51309:2003	1 · 10 <sup>-2</sup> 2 · 10 <sup>-3</sup>	
Druck Absolutdruck p <sub>abs</sub> <sup>c)</sup>	0,80 bar bis 1,15 bar	DIN EN 837-1 DIN EN 837-3 DKD-R 6-1  Kalibriermethode: > 1,15 bar p <sub>abs</sub> = p <sub>e</sub> + p <sub>amb</sub>	0,10 mbar	Druckmedium: Gas p <sub>abs</sub> = Messwert Die Messunsicherheit der atmosphärischen Luftdruckmessung p <sub>amb</sub> ist noch zu berücksichtigen.
	> 1,15 bar bis 1,5 bar		9,5 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>abs</sub> + 9,5 µbar	
	> 1,5 bar bis 8,0 bar		7,0 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>abs</sub> + 40 µbar	
	> 8,0 bar bis 36 bar		8,0 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>abs</sub> + 35 µbar	
	1 bar; 2 bar bis 61 bar		6,5 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>abs</sub> + 0,10 mbar	Druckmedium: Öl p <sub>abs</sub> = Messwert Die Messunsicherheit der atmosphärischen Luftdruckmessung p <sub>amb</sub> ist noch zu berücksichtigen.
	> 61 bar bis 1201 bar		7,0 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>abs</sub> + 1,0 mbar	
Überdruck p <sub>e</sub> <sup>c)</sup>	-1 bar bis -0,015 bar	> 1,15 bar p <sub>abs</sub> = p <sub>e</sub> + p <sub>amb</sub>	9,5 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>e</sub> + 9,5 µbar	Druckmedium: Gas  p <sub>e</sub> = Messwert
	0,000 bar bis 0,015 bar		30 µbar	
	> 0,015 bar bis 0,5 bar		9,5 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>e</sub> + 9,5 µbar	
	> 0,5 bar bis 7,0 bar		7,0 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>e</sub> + 40 µbar	
	> 7,0 bar bis 35 bar		8,0 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>e</sub> + 35 µbar	
Positiver Überdruck p <sub>e</sub> <sup>c)</sup>	0 bar; 1 bar bis 60 bar > 60 bar bis 1200 bar		6,5 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>e</sub> + 0,10 mbar 7,0 · 10 <sup>-5</sup> · p <sub>e</sub> + 1,0 mbar	Druckmedium: Öl p <sub>e</sub> = Messwert

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkKS-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.

**Mobiles Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>2)</sup>	Bemerkungen
Zylindrische Einstellnormale, <sup>c)</sup> Lehrringe, Durchmesser	3 mm bis 500 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010, Option 5.3.3, Option 5.3.4	0,75 $\mu\text{m}$ + $10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ ist die gemessene Länge
Lehrdorne, Durchmesser	3 mm bis 300 mm		0,75 $\mu\text{m}$ + $10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Prüfstifte, Durchmesser	0,1 mm bis 1 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2010, Option 5.3.3	0,70 $\mu\text{m}$ + $5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1 mm bis 20 mm		0,80 $\mu\text{m}$	
Einstellmaße für Bügelmessschraube <sup>c)</sup>	25 mm bis 500 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.4:2010	0,7 $\mu\text{m}$ + $4,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Rachenlehren <sup>c)</sup>	5 mm bis 140 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2010	3,0 $\mu\text{m}$ + $8,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil)				
Außengewinde Flankendurchmesser <sup>c)</sup>	bis 80 mm Steigung 0,3 mm bis 6 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1	3 $\mu\text{m}$ + $10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innengewinde Flankendurchmesser <sup>c)</sup>	3,5mm bis 200 mm Steigung 0,6 mm bis 6 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1	3 $\mu\text{m}$ + $10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschieber für Außen- und Innenmessungen <sup>c)</sup>	0 mm bis 500 mm > 500mm bis 1500 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010	30,00 $\mu\text{m}$ + $30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ 50,00 $\mu\text{m}$ + $30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber <sup>c)</sup>	0 mm bis 500 mm > 500mm bis 1000 mm		DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010	
Höhenmessschieber <sup>c)</sup>	0 bis 600 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2010	30,00 $\mu\text{m}$ + $30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben <sup>c)</sup>	0 mm bis 300 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	3,0 $\mu\text{m}$ + $30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 500 mm		5,0 $\mu\text{m}$ + $30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung <sup>c)</sup>	3,5 mm bis 225 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2010	4,0 $\mu\text{m}$ + $5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren <sup>c)</sup>	bis 100 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2010	4,0 $\mu\text{m}$ + $5,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger <sup>c)</sup>	bis 1,6 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2010	0,60 $\mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte <sup>c)</sup>	bis 1,6 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2010	0,90 $\mu\text{m}$	
Induktive und inkrementelle Taster	0 mm bis 100 mm	KA-0011:07-2017	1,5 $\mu\text{m}$	ohne Anzeigegerät
			0,8 $\mu\text{m}$ + $2,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	mit Anzeigegerät
Hebelmessgeräte für Außenmessungen <sup>c)</sup> (Schnelltaster)	0 mm bis 100 mm > 100 mm bis 200 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	7 $\mu\text{m}$ 9 $\mu\text{m}$	
Hebelmessgeräte für Innenmessungen <sup>c)</sup> (Schnelltaster)	0 mm bis 100 mm > 100 mm bis 200 mm	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2010	7 $\mu\text{m}$ 9 $\mu\text{m}$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.