

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 21.07.2021

Ausstellungsdatum: 21.07.2021

Urkundeninhaber:

Testo Industrial Services GmbH, Kalibrierlabor Essen
Alte Landstraße 3c, 45329 Essen

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Elektrische Leistung
- Kapazität
- Zeit und Frequenz**
- Zeitintervall
- Frequenz und Drehzahl

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Längenmessmittel
- Durchmesser
- Gewinde

Winkel

- Neigungsmessgräte

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren

Hochfrequenz- und Strahlungsmessgrößen

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen
- Anstiegszeit

Innerhalb der mit *) 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.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V		0,1 μ V	U : Messwert
	0,01 V bis 0,22 V		$7 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu$ V	
	> 0,22 V bis 2,2 V		$7 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu$ V	
	> 2,2 V bis 11 V		$9 \cdot 10^{-6} U$	
	> 11 V bis 22 V		$8 \cdot 10^{-6} U$	
	> 22 V bis 220 V		$12 \cdot 10^{-6} U$	
	> 220 V bis 1000 V		$12 \cdot 10^{-6} U$	
Gleichspannung Quellen	0 V		0,1 μ V	
	1 mV bis 100 mV		$8 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu$ V	
	> 100 mV bis 1 V		$11 \cdot 10^{-6} U$	
	> 1 V bis 10 V		$9 \cdot 10^{-6} U$	
	> 10 V bis 100 V		$13 \cdot 10^{-6} U$	
	> 100 V bis 1000 V		$16 \cdot 10^{-6} U$	
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A		0,2 nA	I : Messwert
	10 μ A bis 220 μ A		$50 \cdot 10^{-6} I + 8$ nA	
	> 220 μ A bis 2,2 mA		$87 \cdot 10^{-6} I$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$87 \cdot 10^{-6} I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$89 \cdot 10^{-6} I$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 A bis 11 A		$0,55 \cdot 10^{-3} I$	
	> 11 A bis 20 A		$1,2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 20 A bis 200 A	Spannungsabfall mit Normalwiderstand	$1,0 \cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromstärke Quellen	0 A		0,2 nA	
	0,1 μ A bis 1 μ A		$0,4 \cdot 10^{-3} I$	
	> 1 μ A bis 10 μ A		$0,12 \cdot 10^{-3} I$	
	> 10 μ A bis 100 μ A		$0,10 \cdot 10^{-3} I$	
	> 100 μ A bis 1 mA		$70 \cdot 10^{-6} I$	
	> 1 mA bis 10 mA		$70 \cdot 10^{-6} I$	
	> 10 mA bis 100 mA		$85 \cdot 10^{-6} I$	
	> 100 mA bis 1 A		$0,2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 1 A bis 10 A	Spannungsabfall mit Normalwiderstand	$0,5 \cdot 10^{-3} I$	
	> 10 A bis 200 A	Spannungsabfall mit Normalwiderstand	$1 \cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromstärke Stromzangen	1 mA bis 2,2 A		$1 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 A bis 20 A		$2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 20 A bis 1000 A		$3 \cdot 10^{-3} I$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15070-01-06

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω		50 μΩ	R = Messwert
	1 Ω		95 · 10 ⁻⁶ R	
	1,9 Ω		95 · 10 ⁻⁶ R	
	10 Ω		28 · 10 ⁻⁶ R	
	19 Ω		27 · 10 ⁻⁶ R	
	100 Ω		17 · 10 ⁻⁶ R	
	190 Ω		17 · 10 ⁻⁶ R	
	1 kΩ		13 · 10 ⁻⁶ R	
	1,9 kΩ		13 · 10 ⁻⁶ R	
	10 kΩ		12 · 10 ⁻⁶ R	
	19 kΩ		12 · 10 ⁻⁶ R	
	100 kΩ		14 · 10 ⁻⁶ R	
	190 kΩ		14 · 10 ⁻⁶ R	
	1 MΩ		20 · 10 ⁻⁶ R	
	1,9 MΩ		21 · 10 ⁻⁶ R	
	10 MΩ		40 · 10 ⁻⁶ R	
19 MΩ		48 · 10 ⁻⁶ R		
	100 MΩ		0,11 · 10 ⁻³ R	
Gleichstromwiderstand Quellen	0 Ω		100 μΩ	
	1 Ω bis 10 Ω		16 · 10 ⁻⁶ R + 50 μΩ	
	> 10 Ω bis 100 Ω		12 · 10 ⁻⁶ R + 500 μΩ	
	> 100 Ω bis 1 kΩ		15 · 10 ⁻⁶ R	
	> 1 kΩ bis 10 kΩ		15 · 10 ⁻⁶ R	
	> 10 kΩ bis 100 kΩ		15 · 10 ⁻⁶ R	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		35 · 10 ⁻⁶ R	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		0,15 · 10 ⁻³ R	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		0,6 · 10 ⁻³ R	
	> 100 MΩ bis 1 GΩ		5 · 10 ⁻³ R	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte Bereiche	1 Ω bis < 11 Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} R$	<i>R</i> = Messwert
	11 Ω bis < 33 Ω		$33 \cdot 10^{-6} R$	
	33 Ω bis < 110 Ω		$29 \cdot 10^{-6} R$	
	110 Ω bis < 330 Ω		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	330 Ω bis < 1,1 kΩ		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	3,3 kΩ bis < 11 kΩ		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	11 kΩ bis < 33 kΩ		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	33 kΩ bis < 110 kΩ		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	110 kΩ bis < 330 kΩ		$32 \cdot 10^{-6} R$	
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ		$33 \cdot 10^{-6} R$	
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		$62 \cdot 10^{-6} R$	
	3,3 MΩ bis < 11 MΩ		$0,13 \cdot 10^{-3} R$	
	11 MΩ bis < 33 MΩ		$0,25 \cdot 10^{-3} R$	
	33 MΩ bis < 110 MΩ		$0,5 \cdot 10^{-3} R$	
110 MΩ bis < 330 MΩ		$3 \cdot 10^{-3} R$		
330 MΩ bis < 1,1 GΩ		$15 \cdot 10^{-3} R$		
Gleichstromwiderstand	0,001 Ω bis 0,1 Ω	Substitutionsverfahren mit Normalwiderstand	$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 0,1 Ω bis 1 MΩ		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 1 MΩ bis 100 MΩ		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
Wechselstromwiderstand	0,1 Ω bis 2 Ω	50 Hz bis 400 Hz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Wechselspannung Messgeräte und Quellen	1 mV bis 2,2 mV	10 Hz bis 20 Hz	$0,52 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = Messwert
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,52 \cdot 10^{-3} U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,41 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$0,60 \cdot 10^{-3} U$	
	> 2,2 mV bis 7 mV	10 Hz bis 20 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} U$	
> 300 kHz bis 500 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} U$			
> 500 kHz bis 1 MHz	$0,45 \cdot 10^{-3} U$			

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte und Quellen	> 7 mV bis 22 mV	10 Hz bis 20 Hz	$80 \cdot 10^{-6} U$	<i>U</i> = Messwert
		> 20 Hz bis 40 Hz	$80 \cdot 10^{-6} U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$65 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$75 \cdot 10^{-6} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$75 \cdot 10^{-6} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$95 \cdot 10^{-6} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$0,21 \cdot 10^{-3} U$	
	> 22 mV bis 70 mV	10 Hz bis 20 Hz	$70 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$58 \cdot 10^{-6} U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$35 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$35 \cdot 10^{-6} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$45 \cdot 10^{-6} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$55 \cdot 10^{-6} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$0,13 \cdot 10^{-3} U$	
> 70 mV bis 220 mV	10 Hz bis 20 Hz	$39 \cdot 10^{-6} U$		
	> 20 Hz bis 40 Hz	$35 \cdot 10^{-6} U$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$25 \cdot 10^{-6} U$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$25 \cdot 10^{-6} U$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$28 \cdot 10^{-6} U$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$42 \cdot 10^{-6} U$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$85 \cdot 10^{-6} U$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$0,1 \cdot 10^{-3} U$		
> 220 mV bis 700 mV	10 Hz bis 20 Hz	$25 \cdot 10^{-6} U$		
	> 20 Hz bis 40 Hz	$22 \cdot 10^{-6} U$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$12 \cdot 10^{-6} U$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$12 \cdot 10^{-6} U$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$13 \cdot 10^{-6} U$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$14 \cdot 10^{-6} U$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$27 \cdot 10^{-6} U$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$40 \cdot 10^{-6} U$		

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Wechselspannung Messgeräte und Quellen	> 700 mV bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz	$20 \cdot 10^{-6} U$	<i>U</i> = Messwert	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$14 \cdot 10^{-6} U$		
		> 40 Hz bis 20 kHz	$10 \cdot 10^{-6} U$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$10 \cdot 10^{-6} U$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$11 \cdot 10^{-6} U$		
	> 2,2 V bis 7 V	10 Hz bis 20 Hz	$18 \cdot 10^{-6} U$		
		> 20 Hz bis 40 Hz	$12 \cdot 10^{-6} U$		
		> 40 Hz bis 20 kHz	$11 \cdot 10^{-6} U$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$11 \cdot 10^{-6} U$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$13 \cdot 10^{-6} U$		
	> 7 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz	$17 \cdot 10^{-6} U$		
		> 20 Hz bis 40 Hz	$16 \cdot 10^{-6} U$		
		> 40 Hz bis 20 kHz	$11 \cdot 10^{-6} U$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$11 \cdot 10^{-6} U$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$11 \cdot 10^{-6} U$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	> 100 kHz bis 300 kHz	$25 \cdot 10^{-6} U$		
		> 300 kHz bis 500 kHz	$30 \cdot 10^{-6} U$		
		> 500 kHz bis 1 MHz	$0,11 \cdot 10^{-3} U$		
			> 22 V bis 70 V	10 Hz bis 20 Hz	$18 \cdot 10^{-6} U$
				> 20 Hz bis 40 Hz	$16 \cdot 10^{-6} U$
> 40 Hz bis 20 kHz	$15 \cdot 10^{-6} U$				
> 20 kHz bis 50 kHz	$15 \cdot 10^{-6} U$				
> 50 kHz bis 100 kHz	$25 \cdot 10^{-6} U$				
	> 100 kHz bis 300 kHz	> 100 kHz bis 300 kHz	$25 \cdot 10^{-6} U$		
		> 300 kHz bis 500 kHz	$40 \cdot 10^{-6} U$		
		> 500 kHz bis 1 MHz	$0,13 \cdot 10^{-3} U$		
			> 70 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz	$19 \cdot 10^{-6} U$
				> 20 Hz bis 40 Hz	$18 \cdot 10^{-6} U$
> 40 Hz bis 20 kHz	$17 \cdot 10^{-6} U$				
> 20 kHz bis 50 kHz	$17 \cdot 10^{-6} U$				
> 50 kHz bis 100 kHz	$32 \cdot 10^{-6} U$				

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte und Quellen	> 220 V bis 1000 V	10 Hz bis 20 Hz	$25 \cdot 10^{-6} U$	$U =$ Messwert
		> 20 Hz bis 40 Hz	$27 \cdot 10^{-6} U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$45 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$45 \cdot 10^{-6} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$65 \cdot 10^{-6} U$	
Wechselstromstärke Quellen und Messgeräte	100 μ A bis 1 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$120 \cdot 10^{-6} I$ $160 \cdot 10^{-6} I$ $60 \cdot 10^{-6} I$	$I =$ Messwert
	> 1 mA bis 10 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$46 \cdot 10^{-6} I$	
	> 10 mA bis 1 A	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$17 \cdot 10^{-6} I$	
	> 1 A bis 10 A	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$32 \cdot 10^{-6} I$	
	> 10 A bis 20 A	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$39 \cdot 10^{-6} I$	
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 5 kHz	$2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 A bis 20 A	40 Hz bis 5 kHz	$3 \cdot 10^{-3} I$	
	> 20 A bis 800 A	40 Hz bis 65 Hz	$4 \cdot 10^{-3} I$	
Wechselstromwirk- leistung Messgeräte	109 μ W bis < 11 kW 363 mW bis 20 kW	33 mV bis 1000 V 45 Hz bis 65 Hz PF = 1	$1,4 \cdot 10^{-3} P$ $2,0 \cdot 10^{-3} P$	$P =$ eingestellte Leistung
		33 mA bis < 11 A 11 A bis 20 A		
Gleichstromleistung	1 mW bis 300 W		$0,5 \cdot 10^{-3} P$	
	> 300 W bis 20 kW		$1,0 \cdot 10^{-3} P$	
Oszilloskope Vertikalablenkung	5 mV bis 5 V	$R_i = 50 \Omega$	$3,5 \cdot 10^{-3} U + 35 \mu V$	Rechteckspannung 10 Hz bis 10 kHz
	5 mV bis 120 V	$R_i = 1 M\Omega$	$2,4 \cdot 10^{-3} U + 40 \mu V$	
Horizontalablenkung	5 ns bis 520 ms		$3 \cdot 10^{-6} T + 1 \text{ ns}$	
	> 20 ms bis 5 s		$30 \cdot 10^{-6} T + 1,2 \cdot 10^{-4} T^2$	
Anstiegszeit	180 ps bis 10 ms	25 mV bis 1 V $R_i = 50 \Omega$	$40 \cdot 10^{-3} \cdot tr + 7 \text{ ps}$	tr: aktuelle Anstiegszeit

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15070-01-06

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Frequenz	1 mHz bis 1 GHz		$2 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{Tr}$	f = aktueller Messwert U_{Tr} = Triggerunsicherheit
Zeitintervall	1 μ s bis 1000 s		$2 \cdot 10^{-9} \cdot t + 2$ ns	t = aktueller Messwert
Temperatursimulatoren für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzei- geräte für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C		0,03 K	
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Edelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1750 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Nicht-Edelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	
Kapazität	190 pF bis < 400 pF	10 Hz bis 10 kHz	$4 \cdot 10^{-3} C + 8$ pF	Mit 5520A / 5522A
Messgeräte	400 pF bis < 1,1 nF	10 Hz bis 10 kHz	$4,5 \cdot 10^{-3} C + 8$ pF	
	1,1 nF bis < 3,3 nF	10 Hz bis 3 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} C + 8$ pF	
	3,3 nF bis < 11 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} C + 8$ pF	
	11 nF bis < 33 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} C + 80$ pF	
	33 nF bis < 110 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} C + 80$ pF	
	110 nF bis < 330 nF	10 Hz bis 1 kHz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	330 nF bis < 1,1 μ F	10 Hz bis 600 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	1,1 μ F bis < 3,3 μ F	10 Hz bis 300 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	3,3 μ F bis < 11 μ F	10 Hz bis 150 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	11 μ F bis < 33 μ F	10 Hz bis 120 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	33 μ F bis < 110 μ F	10 Hz bis 80 Hz	$6,5 \cdot 10^{-3} C$	
	110 μ F bis < 330 μ F	DC bis 50 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	330 μ F bis < 1,1 mF	DC bis 20 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	1,1 mF bis < 3,3 mF	DC bis 6 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	3,3 mF bis < 11 mF	DC bis 2 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	11 mF bis < 33 mF	DC bis 0,6 Hz	$8,0 \cdot 10^{-3} C$	
	33 mF bis 110 mF	DC bis 0,2 Hz	$11 \cdot 10^{-3} C$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15070-01-06

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge				
Zylindrische Einstellnormale, Lehrringe: Durchmesser *)	1 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d = \text{ist der gemessene Durchmesser}$
Lehrdorne: Durchmesser *)	1 mm bis 200 mm	Pkt. 3.3.4 (Opt. 3), Pkt. 3.3.5 (Opt. 4)	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte: Durchmesser *)	0,1 mm bis 30 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2:2007 Pkt. 3.2.2 (Opt. 1)	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Gewindelehren (ein und mehrgängige zylindrische Außen- und Innen- gewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil)				
Gewindedorne: einfacher Flankendurchmesser *)	1,4 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,3 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006 Pkt. 3.2.2 (Opt. 1)	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Dreidrahtmethode $d = \text{ist der gemessene Durchmesser}$
Gewinderinge: einfacher Flankendurchmesser *)	3 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,5 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006 Pkt. 3.2.2 (Opt. 1)	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Zweikugelmethode $d = \text{ist der gemessene Durchmesser}$
Gewindedorne: einfacher Flankendurchmesser *)	1,4 mm bis 200 mm Nenndurchmesser	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Scanningverfahren $d = \text{ist der gemessene Durchmesser}$
Außendurchmesser *)		Pkt. 3.2.2 (Opt. 1)	2 μm	
Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser *)		bis Pkt. 3.2.6 (Opt. 5)	5 μm	
Steigung bzw. Teilung	0,5 mm bis 8 mm		1,5 μm	
Gewindeprofilwinkel α	> 27°		$(3 + 1 / \tan \alpha)'$, jedoch nicht kleiner als 6'	$l_F = \text{Flankenlänge in mm}$
Gewinderinge: einfacher Flankendurchmesser *)	5 mm bis 200 mm Nenndurchmesser	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Scanningverfahren $d = \text{ist der gemessene Durchmesser}$
Außendurchmesser *)		Pkt. 3.2.2 (Opt. 1)	5 μm	
Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser *)		bis Pkt. 3.2.6 (Opt. 5)	2 μm	
Steigung bzw. Teilung	0,5 mm bis 8 mm		1,5 μm	
Gewindeprofilwinkel α	> 27°		$(3 + 1 / \tan \alpha)'$, jedoch nicht kleiner als 6'	$l_F = \text{Flankenlänge in mm}$

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15070-01-06

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge von planparallelen, sphärischen oder zylindrischen Messflächen	0,01 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 19.1:2014	$1,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ ist die gemessene Länge
Durchmesser *)	0,01 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Pkt. 3.3.4 (Opt. 3), Pkt. 3.3.5 (Opt. 4)	$1,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d ist der gemessene Durchmesser
Fühlerlehren	0,03 mm bis 2,00 mm	DIN 2275:2014	$1,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ ist die gemessene Länge
Einstellmaße für Bügelmessschrauben	25 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$1,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Rachenlehren	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005 Pkt. 3.3.2 (Opt. 2)	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d ist der gemessene Durchmesser
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmessungen *)	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ ist die gemessene Länge
Tiefenmessschieber,	>500 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber		VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006		
Bügelmessschrauben	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeigermess- schrauben	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einbaumessschrauben	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2008	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschrauben	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung am Kalibriergegenstand	13 mm bis 300 mm > 300 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung am Kalibriergegenstand	3 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d ist der gemessene Durchmesser
Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Außenmessungen	bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ ist die gemessene Länge

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Innenmessungen	2 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	mechanische Messuhren
		VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	elektronische digitale Messuhren
Feinzeiger	0 mm bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte	0 mm bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	1,0 μm	
elektr. induktive Längenmessgeräte *)	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010	$0,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
elektr. inkrementale Längenmessgeräte *)	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$0,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Winkel Rechtwinkligkeits- abweichung Ebenheits- und Geradheitsabweichung	bis 30 μm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1:2019 Pkt. 3.2.2.2 (Opt. 2)	$2,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$ $4 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	l_z = Länge der Form- bzw. Lageverkörperung bis 500 mm Schenkellänge
Winkelmesser Skalenteilungswert 1° Skalenteilungswert 5'	-180° bis 180° 0° bis 360°	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2:2008	30' 1'	
Flachlineale Parallelitätsabweichung Ebenheitsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.1:2013	$4 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $2,2 \mu\text{m} + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l ist die gemessene Länge
Haarlineale Geradheitsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.2:2013	$2,2 \mu\text{m} + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l ist die gemessene Länge
Neigungsmessgeräte	-2000 $\mu\text{m}/\text{m}$ bis 2000 $\mu\text{m}/\text{m}$ (-412") (412")	4_VB_00244_DE V1	1,7 $\mu\text{m}/\text{m}$ (0,35")	Max. Schenkellänge des KG: 500 mm

Verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
VB	Selbstentwickeltes Kalibrierverfahren des Laboratoriums
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDI/VDE/DGQ 2618	VDI-Richtlinienreihe zur Prüfmittelüberwachung

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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.