

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-03 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 02.05.2019 bis 27.10.2021

Ausstellungsdatum: 02.05.2019

Urkundeninhaber:

Testo Industrial Services GmbH

mit seinem Kalibrierlaboratorium

Kalibrierlabor Egg

Gewerbestraße 12a, 8132 Egg

Leiter:

Dipl.-Phys. Eugen Sander

Stellvertreter:

Dipl.-Phys. Beatriz Esteban

Zorica Marceta

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 11.12.2009

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-03

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Elektrische Leistung
- Gleichstromwiderstand
- Kapazität

Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen
- Anstiegszeit

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Längenmessmittel *)
- Durchmesser
- Gewinde

Mechanische Messgrößen

- Druck *)

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer *)
- Thermopaare, Thermoelemente *)
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren *)

Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für relative Feuchte
- Messgeräte für absolute Feuchte

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.

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung	0 V		0,1 μ V	U = eingestellter Wert Fluke 5700A
	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		$12 \cdot 10^{-6} U$	
	0 V		0,1 μ V	U = gemessener Wert HP 3458A
	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	0 A		0,2 nA	I = eingestellter Wert Fluke 5700A
	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		$0,55 \cdot 10^{-3} I$	mit 5520A/5522A
	> 11 A bis 20 A		$1,2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 20 A bis 200 A	Spannungsabfall mit Normalwiderstand	$1,0 \cdot 10^{-3} I$	
	0 A		0,2 nA	I = gemessener Wert HP 3458A
	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	$0,5 \cdot 10^{-3} I$	I = Messwert	
> 10 A bis 200 A		$1 \cdot 10^{-3} I$		

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
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			$3 \cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromwiderstand	0 Ω			50 μΩ	R = eingestellter Wert Fluke 5700A
	1 Ω			$95 \cdot 10^{-6} R$	
	1,9 Ω			$95 \cdot 10^{-6} R$	
	10 Ω			$28 \cdot 10^{-6} R$	
	19 Ω			$27 \cdot 10^{-6} R$	
	100 Ω			$17 \cdot 10^{-6} R$	
	190 Ω			$17 \cdot 10^{-6} R$	
	1 kΩ			$13 \cdot 10^{-6} R$	
	1,9 kΩ			$13 \cdot 10^{-6} R$	
	10 kΩ			$12 \cdot 10^{-6} R$	
	19 kΩ			$12 \cdot 10^{-6} R$	
	100 kΩ			$14 \cdot 10^{-6} R$	
	190 kΩ			$14 \cdot 10^{-6} R$	
	1 MΩ			$20 \cdot 10^{-6} R$	
	1,9 MΩ			$21 \cdot 10^{-6} R$	
	10 MΩ			$40 \cdot 10^{-6} R$	
	19 MΩ			$48 \cdot 10^{-6} R$	
	100 MΩ			$0,11 \cdot 10^{-3} R$	
	0 Ω			100 μΩ	
1 Ω bis 10 Ω			$16 \cdot 10^{-6} R + 50 \mu\Omega$		
> 10 Ω bis 100 Ω			$12 \cdot 10^{-6} R + 500 \mu\Omega$		
> 100 Ω bis 1 kΩ			$15 \cdot 10^{-6} R$		
> 1 kΩ bis 10 kΩ			$15 \cdot 10^{-6} R$		
> 10 kΩ bis 100 kΩ			$15 \cdot 10^{-6} R$		
> 100 kΩ bis 1 MΩ			$35 \cdot 10^{-6} R$		
> 1 MΩ bis 10 MΩ			$0,15 \cdot 10^{-3} R$		
> 10 MΩ bis 100 MΩ			$0,6 \cdot 10^{-3} R$		
> 100 MΩ bis 1 GΩ			$5 \cdot 10^{-3} R$		

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 Bereiche	1 Ω bis < 11 Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} R$	R = eingestellter Wert Fluke 5520A /5522A
	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		$15 \cdot 10^{-3} R$		
Wechselspannung	0,01 V bis 0,022 V	10 Hz bis 40 Hz	$1,2 \cdot 10^{-3} U$	U = eingestellter Wert Fluke 5700A
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$2,6 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$6,7 \cdot 10^{-3} U$	
	> 0,022 V bis 0,22 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,75 \cdot 10^{-3} U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$4,7 \cdot 10^{-3} U$	

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

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Wechselspannung	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 40 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = eingestellter Wert Fluke 5700A	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} U$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} U$		
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} U$		
		> 300 kHz bis 500 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} U$		
		> 500 kHz bis 1 MHz	$7,4 \cdot 10^{-3} U$		
		> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 40 Hz		$1,0 \cdot 10^{-3} U$
> 40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U$				
> 20 kHz bis 50 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} U$				
> 50 kHz bis 100 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} U$				
> 100 kHz bis 300 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} U$				
> 300 kHz bis 500 kHz	$3,6 \cdot 10^{-3} U$				
> 500 kHz bis 1 MHz	$7,4 \cdot 10^{-3} U$				
> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 40 Hz		$1,0 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = gemessener Wert HP 3458A	
	> 40 Hz bis 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} U$			
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} U$			
	> 50 kHz bis 100 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$			
> 220 V bis 1000 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U$			
0,01 V bis 0,1 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = gemessener Wert HP 3458A		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} U$			
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} U$			
> 0,1 V bis 10 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = gemessener Wert HP 3458A		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} U$			
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} U$			
> 10 V bis 100 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = gemessener Wert HP 3458A		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} U$			
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} U$			
> 100 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} U$			

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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Wechselstromstärke Wechselstromstärke- messgeräte	0,1 mA bis 0,22 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz		$1,1 \cdot 10^{-3} /$ $0,3 \cdot 10^{-3} /$ $1,2 \cdot 10^{-3} /$ $2,7 \cdot 10^{-3} /$	/ = eingestellter Wert Fluke 5700A
	> 0,22 mA bis 220 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz		$1,0 \cdot 10^{-3} /$ $0,4 \cdot 10^{-3} /$ $3,0 \cdot 10^{-3} /$ $6,4 \cdot 10^{-3} /$	
	> 220 mA bis 2,2 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz		$1,1 \cdot 10^{-3} /$ $1,3 \cdot 10^{-3} /$ $10 \cdot 10^{-3} /$	
	> 2,2 A bis 3 A	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz		$1,9 \cdot 10^{-3} /$ $0,7 \cdot 10^{-3} /$ $6,9 \cdot 10^{-3} /$ $29 \cdot 10^{-3} /$	
Wechselstromstärke Wechselstromstärke- messgeräte	> 3 A bis 11 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz		$1,3 \cdot 10^{-3} /$ $1,6 \cdot 10^{-3} /$ $30 \cdot 10^{-3} /$	/ = eingestellter Wert Fluke 5520A/5522A
	> 11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz		$1,6 \cdot 10^{-3} /$ $1,9 \cdot 10^{-3} /$ $30 \cdot 10^{-3} /$	
Wechselstromstärke- quellen	0,1 mA bis 1 mA	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz		$3,5 \cdot 10^{-3} /$ $2,6 \cdot 10^{-3} /$ $2,3 \cdot 10^{-3} /$	/ = gemessener Wert HP 3458A
	> 1 mA bis 100 mA	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz		$3,5 \cdot 10^{-3} /$ $2,6 \cdot 10^{-3} /$ $2,3 \cdot 10^{-3} /$	
	> 100 mA bis 1 A	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz		$3,6 \cdot 10^{-3} /$ $2,8 \cdot 10^{-3} /$ $3,0 \cdot 10^{-3} /$	
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 5 kHz		$2 \cdot 10^{-3} /$	/ = Messwert
	> 2,2 A bis 20 A	40 Hz bis 5 kHz		$3 \cdot 10^{-3} /$	
	> 20 A bis 800 A	40 Hz bis 65 Hz		$4 \cdot 10^{-3} /$	

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstrom- wirkleistung Messgeräte	109 μ W bis <11 kW 363 mW bis 20 kW	33 mV bis 1000 V 45 Hz bis 65 Hz PF = 1 33 mA bis <11 A 11 A bis 20 A	$1,4 \cdot 10^{-3} P$ $2,0 \cdot 10^{-3} P$	<i>P</i> = eingestellter Wert mit Fluke 5520A/5522A
Gleichstromleistung Messgeräte	1 mW bis 300 W > 300 W bis 20 kW		$0,5 \cdot 10^{-3} P$ $1,0 \cdot 10^{-3} P$	
Oszilloskope Vertikalablenkung	5 mV bis 5 V 5 mV bis 120 V	$R_i = 50 \Omega$ $R_i = 1 M\Omega$	$3,5 \cdot 10^{-3} U + 35 \mu V$ $2,4 \cdot 10^{-3} U + 40 \mu V$	Rechteckspannung 10 Hz bis 10 kHz
Horizontalablenkung	5 ns bis 520 ms > 20 ms bis 5 s		$3 \cdot 10^{-6} T + 1 \text{ ns}$ $30 \cdot 10^{-6} T + 1,2 \cdot 10^{-4} T^2$	
Anstiegszeit	600 ps bis 10 ms	25 mV bis 1V $R_i = 50 \Omega$	$40 \cdot 10^{-3} t_r + 7 \text{ ps}$	
Frequenz	1 mHz bis 1 GHz		$2 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{Tf}$	<i>f</i> = aktueller Messwert <i>U_{Tf}</i> = Triggerunsicherheit
Zeitintervall	1 μ s bis 1000 s		$2 \cdot 10^{-9} \cdot t + 2 \text{ ns}$	<i>t</i> = aktueller Messwert
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Wider- standsthermometer	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Edelmetall- thermoelemente	-200 °C bis 1750 °C	DKD-R 5-5:2018	0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:1998
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Nicht-Edelmetall- thermoelemente	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5:2018	0,05 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:1998

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kapazität Messgeräte	190 pF bis < 400 pF	10 Hz bis 10 kHz	$4 \cdot 10^{-3} C + 8 \text{ pF}$	Mit 5520A / 5522A
	400 pF bis < 1,1 nF	10 Hz bis 10 kHz	$4,5 \cdot 10^{-3} C + 8 \text{ pF}$	
	1,1 nF bis < 3,3 nF	10 Hz bis 3 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} C + 8 \text{ pF}$	
	3,3 nF bis < 11 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} C + 8 \text{ pF}$	
	11 nF bis < 33 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} C + 80 \text{ pF}$	
	33 nF bis < 110 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} C + 80 \text{ pF}$	
	110 nF bis < 330 nF	10 Hz bis 1 kHz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	330 nF bis < 1,1 µF	10 Hz bis 600 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	1,1 µF bis < 3,3 µF	10 Hz bis 300 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	3,3 µF bis < 11 µF	10 Hz bis 150 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} C$	
	11 µF bis < 33 µF	10 Hz bis 120 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	33 µF bis < 110 µF	10 Hz bis 80 Hz	$6,5 \cdot 10^{-3} C$	
	110 µF bis < 330 µF	DC bis 50 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
	330 µF 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	$11 \cdot 10^{-3} C$		
Länge Zylindrische Einstellnormale, Lehrringe: Durchmesser	1 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 4.1, Pkt. 5.3.3, 5.3.4	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	<i>d</i> ist der gemessene Durchmesser
Lehrdorne: Durchmesser	1 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte: Durchmesser	0,1 mm bis 30 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 4.2	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Länge Gewindelehren (ein und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil) Gewindedorne: einfacher Flankendurchmesser	1,4 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,3 mm bis 6 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 4.8 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gewinderinge einfacher Flankendurchmesser	3 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,5 mm bis 6 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 4.9 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Länge Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmessungen, Tiefenmessschieber Höhenmessschieber	0 mm bis 500 mm > 500 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 9.1 DKD-R 4-3:2018 Blatt 9.2 DKD-R 4-3:2018 Blatt 9.3	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	<i>l</i> ist die gemessene Länge
Länge Bügelmessschrauben	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 10.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Länge Messuhren	bis 100 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Länge Feinzeiger	bis 3 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 11.2	0,6 μm	
Länge Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 11.3	1,0 μm	
Länge Innenmessschrauben mit 2-Punkt- Berührung am Kalibriergegenstand	13 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 10.7	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	<i>l</i> ist die gemessene Länge
Länge Innenmessschrauben mit 3-Linien- Berührung am Kalibriergegenstand	3 mm bis 100 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 10.8	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	<i>d</i> ist der gemessene Durchmesser
Länge Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Außenmessungen	bis 200 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 12.1	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	<i>l</i> ist die gemessene Länge
Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Innenmessungen	2 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 13.1	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Länge von planparallelen, sphärischen oder zylindrischen Messflächen	0,01 mm bis 500 mm 500 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 19.1 VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 19.1		1,5 µm + 2 · 10 ⁻⁶ · l 2,5 µm + 2 · 10 ⁻⁶ · l	l ist die gemessene Länge
Durchmesser	0,01 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 4.1 Pkt. 5.3.3, 5.3.4		1,5 µm + 2 · 10 ⁻⁶ · d	d ist der gemessene Durchmesser
Länge Fühlerlehren	0,03 mm bis 2,00 mm	DIN 2275		1,5 µm + 2 · 10 ⁻⁶ · l	l ist die gemessene Länge
Länge Einstellmaße für Bügelmessschrauben	25 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3:2018 Blatt 4.4		1,5 µm + 2 · 10 ⁻⁶ · l	Länge
Länge elektrische Längenmessgeräte	bis 10 mm bis 12,7 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1 VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.4		0,6 µm + 1 · 10 ⁻⁶ · l 0,6 µm + 1 · 10 ⁻⁶ · l	induktive Sensoren inkrementale Sensoren
Relative Feuchte Hygrometer, Datenlogger, Messumformer		(10,0 bis 39,9) % rF (40,0 bis 79,9) % rF (80,0 bis 95) % rF bei (0,0 bis 19,9) °C		0,3 % rF 0,6 % rF 0,7 % rF	
		(10,0 bis 39,9) % rF (40,0 bis 79,9) % rF (80,0 bis 95) % rF bei (20,0 bis 70,0) °C		0,3 % rF 0,5 % rF 0,6 % rF	
Taupunkttemperatur Taupunktmessgeräte, Hygrometer	Feuchtgenerator - Durchflussbox	(-32 bis -25,1)°C (10,0 bis 93,0) % rF (-25 bis -10,1)°C (10,0 bis 93,0) % rF (-10,0 bis -0,1)°C (10,0 bis 93,0) % rF (0,0 bis 70,0)°C (10,0 bis 39,9) % rF (40,0 bis 79,9) % rF (80,0 bis 95,0) % rF		90 mK 60 mK 90 mK 60 mK 90 mK 120 mK	
Temperatur Temperaturmessgeräte Datenlogger, Messumformer		(-10,0 bis -0,1)°C (0,0 bis 70,0)°C		350 mK 200 mK	

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-15070-01-03

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Relative Feuchte Hygrometer, Datenlogger, Messumformer	Feuchtgenerator - eingeschränktes Nutzvolumen	(10,0 bis 20,0) % rF (20,1 bis 40,0) % rF (40,1 bis 85,0) % rF bei (-10,0 bis -0,1)°C	0,7 % rF 1,3 % rF 2,1 % rF	
		(10,0 bis 20,0) % rF (20,1 bis 40,0) % rF (40,1 bis 85,0) % rF (85,1 bis 95,0) % rF bei (0,0 bis 70,0) °C	0,4 % rF 0,7 % rF 1,1 % rF 1,3 % rF	
Taupunkttemperatur Taupunktmessgeräte, Hygrometer		(-32,0 bis -0,1)°C (10,0 bis 85,0) % rF	250 mK	
		(0,0 bis 40,0)°C (10,0 bis 95,0) % rF	150 mK	
		(40,1 bis 70,0)°C (10,0 bis 95,0) % rF	250 mK	
Temperatur		(-10,0 bis 70,0) °C	350 mK	
Relative Feuchte Hygrometer, Datenlogger, Messumformer	(20 bis 70) °C 10 %rF bis 35 %rF > 35 %rF bis 55 %rF > 55 %rF bis 80 %rF > 80 %rF bis 95 %rF	Kalibrierung mit Taupunktspiegel im Klimaschrank	0.65 %rF 1.00 %rF 1.30 %rF 1.50 %rF	
Taupunkttemperatur Taupunktmessgeräte, Hygrometer	- 12.5 °C TP bis 0 °C TP 20 °C bis 35 °C > 0 °C TP bis 69.5 °C TP 20 °C bis 70 °C		0.30 K 0.20 K	
Temperatur Temperaturmessgeräte, Datenlogger, Messumformer	20 °C bis 30°C > 30 °C bis 50 °C > 50 °C bis 70 °C		0.25 K 0.30 K 0.40 K	

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
Temperaturmessgrößen Temperaturmessgeräte, Datenlogger	-40 °C bis < 0 °C	im Temperaturschrank	0,30 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	0 °C bis 50 °C		0,15 K	
	> 50 °C bis 80 °C		0,25 K	
	> 80 °C bis 120 °C		0,40 K	
	> 120 °C bis 180 °C		0,90 K	
Widerstandsthermometer elektrische	0,00 °C	Eispunkt	10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
Widerstandsthermometer elektronische	-80 °C bis 0 °C	Flüssigkeitsbad	15 mK	
Thermometer	> 0 °C bis 100 °C		20 mK	
	> 100 °C bis 200 °C		25 mK	
	> 200 °C bis 500 °C	Hochtemperaturofen	300 mK	
Edelmetall- Thermoelemente	> 500 °C bis 1000 °C	Hochtemperaturofen	2,0 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Nichtedelmetall- Thermoelemente	-80 °C bis 200 °C	Flüssigkeitsbad,	0,2 K	
	> 200 °C bis 1000 °C	Hochtemperaturofen	2,0 K	
Absolutdruck p_{obs}	0,03 bar bis 70 bar	DKD-R 6-1:2014	$0,40 \text{ mbar} + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_{obs}$	Druckmedium: Gas
Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis 0,0 bar		$40 \text{ } \mu\text{bar} + 4 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	0 mbar bis 20 mbar		$3 \text{ } \mu\text{bar} + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot p_e$	
	> 20 mbar bis 200 mbar		$2,5 \text{ } \mu\text{bar} + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot p_e$	
	> 0,2 bar bis 0,5 bar		$35 \text{ } \mu\text{bar} + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 0,5 bar bis 70 bar		$1 \text{ mbar} + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	

verwendete Abkürzungen:

- CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

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.