

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-08 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 30.01.2018 bis 27.10.2021

Ausstellungsdatum: 30.01.2018

Urkundeninhaber:

Testo industrial services GmbH
Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten

mit dem Kalibrierlaboratorium:

Kalibrierlabor München
Nikolaus-Otto-Straße 2 , 85221 Dachau

Leiter:	Dipl.-Phys. Eugen Sander
Stellvertreter:	Dipl.-Ing. (FH) Christian Knapp
	Clemens Bender
	Karl Scharber
	Dipl.-Ing. Franka Gabriele Silva

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 04.03.1987

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenzmessgrößen

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

Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen
- Anstiegszeit *)

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Längenmessmittel *)
- Durchmesser
- Gewinde

Mechanische Messgrößen

- Druck *)
- Beschleunigung *)

Durchflussmessgrößen

- Masse strömender Gase
- Volumen strömender Gase
- Masse strömender Flüssigkeiten
- Volumen strömender Flüssigkeiten

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren *)

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.

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V		0,1 μ V	U = eingestellter Wert Fluke 5700A
	0,01 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 1000 V		$12 \cdot 10^{-6} U$	
Quellen	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 Messgeräte	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 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		$1 \cdot 10^{-3} I$	Spannungsabfall mit Normalwiderstand
Gleichstromstärke Quellen	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		$0,1 \cdot 10^{-3} I$	
	> 100 μ A 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		$0,5 \cdot 10^{-3} I$	
> 10 A bis 200 A		$1,0 \cdot 10^{-3} I$		
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		$3 \cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromleistung	10 mW bis 100 kW	Produkt aus U und I; $10 \text{ mV} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $100 \mu\text{A} \leq I \leq 100 \text{ A}$	$0,2 \cdot 10^{-3} P$	P = eingestellter Wert

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω		50 μΩ	R = eingestellter Wert Fluke 5700A
	1 Ω; 1,9 Ω		95 · 10 ⁻⁶ R	
	10 Ω		28 · 10 ⁻⁶ R	
	19 Ω		27 · 10 ⁻⁶ R	
	100 Ω; 190 Ω		17 · 10 ⁻⁶ R	
	1 kΩ; 1,9 kΩ		13 · 10 ⁻⁶ R	
	10 kΩ; 19 kΩ		12 · 10 ⁻⁶ R	
	100 kΩ; 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	
Widerstände	0 Ω		0,1 mΩ	R = gemessener Wert HP 3458A
	1 Ω bis 10 Ω		16 · 10 ⁻⁶ R + 50 μΩ	
	> 10 Ω bis 100 Ω		12 · 10 ⁻⁶ R + 0,5 mΩ	
	> 100 Ω 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		
Gleichstromwiderstand (Bereiche) Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω		0,12 · 10 ⁻³ R	R = eingestellter Wert Fluke 5520A /5522A
	11 Ω bis < 33 Ω		33 · 10 ⁻⁶ R	
	33 Ω bis < 110 Ω		29 · 10 ⁻⁶ R	
	110 Ω bis < 110 kΩ		28 · 10 ⁻⁶ R	
	110 kΩ bis < 330 kΩ		32 · 10 ⁻⁶ R	
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ		33 · 10 ⁻⁶ R	
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		62 · 10 ⁻⁶ R	
	3,3 MΩ bis < 11 MΩ		0,13 · 10 ⁻³ R	
	11 MΩ bis < 33 MΩ		0,25 · 10 ⁻³ R	
	33 MΩ bis < 110 MΩ		0,5 · 10 ⁻³ R	
	110 MΩ bis < 330 MΩ		3 · 10 ⁻³ R	
330 MΩ bis < 1,1 GΩ		15 · 10 ⁻³ R		

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	0,01 V bis 0,022 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,2 \cdot 10^{-3} U$ $0,7 \cdot 10^{-3} U$ $1,0 \cdot 10^{-3} U$ $1,8 \cdot 10^{-3} U$ $2,6 \cdot 10^{-3} U$ $4,7 \cdot 10^{-3} U$ $6,7 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = eingestellter Wert Fluke 5700A
	> 0,022 V bis 0,22 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,75 \cdot 10^{-3} U$ $0,21 \cdot 10^{-3} U$ $0,45 \cdot 10^{-3} U$ $1,3 \cdot 10^{-3} U$ $1,5 \cdot 10^{-3} U$ $2,3 \cdot 10^{-3} U$ $4,7 \cdot 10^{-3} U$	
	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$ $0,12 \cdot 10^{-3} U$ $0,22 \cdot 10^{-3} U$ $0,7 \cdot 10^{-3} U$ $1,2 \cdot 10^{-3} U$ $3,1 \cdot 10^{-3} U$ $7,4 \cdot 10^{-3} U$	
	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$ $0,12 \cdot 10^{-3} U$ $0,22 \cdot 10^{-3} U$ $0,45 \cdot 10^{-3} U$ $1,3 \cdot 10^{-3} U$ $3,6 \cdot 10^{-3} U$ $7,4 \cdot 10^{-3} U$	
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$ $0,13 \cdot 10^{-3} U$ $0,42 \cdot 10^{-3} U$ $1,0 \cdot 10^{-3} U$	
	> 220 V bis 1000 V	> 50 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U$	

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Wechselspannung Quellen	0,01 V bis 0,1 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$ $0,34 \cdot 10^{-3} U$ $0,55 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = gemessener Wert HP 3458A	
	> 0,1 V bis 10 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$ $0,34 \cdot 10^{-3} U$ $0,50 \cdot 10^{-3} U$		
	> 10 V bis 100 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} U$ $0,4 \cdot 10^{-3} U$ $0,55 \cdot 10^{-3} U$		
	> 100 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} U$		
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	$1,1 \cdot 10^{-3} I$ $0,3 \cdot 10^{-3} I$ $1,2 \cdot 10^{-3} I$ $2,7 \cdot 10^{-3} I$	<i>I</i> = 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		$1,0 \cdot 10^{-3} I$ $0,4 \cdot 10^{-3} I$ $3,0 \cdot 10^{-3} I$ $6,4 \cdot 10^{-3} I$
			> 220 mA bis 2,2 A		20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz
		> 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
	> 3 A bis 11 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} I$ $1,6 \cdot 10^{-3} I$ $30 \cdot 10^{-3} I$	<i>I</i> = 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		$1,6 \cdot 10^{-3} I$ $1,9 \cdot 10^{-3} I$ $30 \cdot 10^{-3} I$
Wechselstromstärke Quellen	0,1 mA bis 100 mA	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} I$ $2,6 \cdot 10^{-3} I$ $2,3 \cdot 10^{-3} I$	<i>I</i> = gemessener Wert HP 3458A	
		> 100 mA bis 1 A	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz		$3,6 \cdot 10^{-3} I$ $2,8 \cdot 10^{-3} I$ $3,0 \cdot 10^{-3} I$

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 5 kHz	$2 \cdot 10^{-3} I$	I = Messwert
	> 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	$4 \cdot 10^{-3} I$	
Wechselstromwirkleistung Messgeräte		33 mV bis 1000 V 45 Hz bis 65 Hz; PF = 1		P = eingestellter Wert mit Fluke 5520A / 5522A PF: Leistungsfaktor (cos φ), φ: Phasenwinkel
	109 μW bis < 1 kW	33 mA bis < 11 A	$1,4 \cdot 10^{-3} P$	
	363 mW bis 20 kW	11 A bis 20 A	$2,0 \cdot 10^{-3} P$	
Kapazität Messgeräte	190 pF bis < 400 pF	10 Hz bis 10 kHz	$4 \cdot 10^{-3} C + 8 \text{ pF}$	Fluke 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	$11 \cdot 10^{-3} C$		

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Spannungsverhältnis Wechselspannung	± 2 mV/V	Brückenspannung: 5 V		Kalibrieren von 350Ω Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigeräten
		Messfrequenz 225 Hz	0,04 μV/V	
		Messfrequenz 600 Hz	0,05 μV/V	
	± 2 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz	1,0 μV/V	an diskreten Punkten in 10% Schritten
		Brückenspannung: 2,5 V		
		Messfrequenz 225 Hz	0,05 μV/V	
	± 5 mV/V	Messfrequenz 600 Hz	0,05 μV/V	
		Messfrequenz 4,8 kHz	1,0 μV/V	
		Brückenspannung: 5 V		
	± 10 mV/V	Messfrequenz 225 Hz	0,15 μV/V	
Messfrequenz 4,8 kHz		1,0 μV/V		
± 10 mV/V	Brückenspannung: 5 V			
	Messfrequenz 225 Hz	0,10 μV/V		
± 5 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz	0,30 μV/V		
	Brückenspannung: 2,5 V			
	Messfrequenz 225 Hz	0,1 μV/V		
± 10 mV/V	Messfrequenz 600 Hz	0,1 μV/V		
	Messfrequenz 4,8 kHz	1,0 μV/V		
	Brückenspannung: 2,5 V			
± 10 mV/V	Messfrequenz 225 Hz	0,4 μV/V		
	Messfrequenz 600 Hz	0,4 μV/V		
	Messfrequenz 4,8 kHz	0,4 μV/V		
± 10 mV/V	Brückenspannung: 1 V			
	Messfrequenz 600 Hz	0,40 μV/V		
± 20 mV/V	Brückenspannung: 1 V			
	Messfrequenz 4,8 kHz	0,60 μV/V		
± 100 mV/V	Brückenspannung: 1 V			
	Messfrequenz 4,8 kHz	5,0 μV/V		
± 100 mV/V	Brückenspannung: 2,5 V			
	Messfrequenz 4,8 kHz	5,0 μV/V		

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Spannungsverhältnis Gleichspannung Brückennormale	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 0,5 V	2,0 μ V/V 2,5 μ V/V 2,5 μ V/V 2,5 μ V/V 2,5 μ V/V 2,5 μ V/V	
	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 1,0 V	1,0 μ V/V 2,0 μ V/V 2,0 μ V/V 2,0 μ V/V 2,0 μ V/V 2,0 μ V/V	
	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 2,5 V	0,5 μ V/V 0,5 μ V/V 0,5 μ V/V 0,5 μ V/V 0,5 μ V/V 1,5 μ V/V	
	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 5,0 V	0,3 μ V/V 0,25 μ V/V 0,25 μ V/V 0,25 μ V/V 0,35 μ V/V 1,5 μ V/V	
	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 7,5 V	0,2 μ V/V 0,2 μ V/V 0,2 μ V/V 0,2 μ V/V 0,3 μ V/V 1,5 μ V/V	
	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 10,0 V	0,1 μ V/V 0,15 μ V/V 0,15 μ V/V 0,2 μ V/V 0,3 μ V/V 1,5 μ V/V	
	0 mV/V -2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 10,0 V	0,1 μ V/V 0,15 μ V/V 0,15 μ V/V 0,2 μ V/V 0,3 μ V/V 1,5 μ V/V	

¹⁾ 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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Spannungsverhältnis Gleichspannung Brücken, Messgeräten, Messverstärker	-2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 0,5 V	0,35 μ V/V 0,35 μ V/V 0,40 μ V/V 0,55 μ V/V 2,5 μ V/V	Mit K148
	-2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 1 V	0,20 μ V/V 0,20 μ V/V 0,30 μ V/V 0,50 μ V/V 2,5 μ V/V	
	-2 mV/V bis +2 mV/V -5 mV/V bis +5 mV/V -10 mV/V bis +10 mV/V -20 mV/V bis +20 mV/V -100 mV/V bis +100 mV/V	Brückenspannung: 2,5 V; 5 V; 7,5 V; 10 V	0,10 μ V/V 0,15 μ V/V 0,25 μ V/V 0,45 μ V/V 2,5 μ V/V	
Oszilloskopmessgrößen Vertikalablenkung Horizontalablenkung Anstiegszeit	5 mV bis 5 V	$R_i = 50 \Omega$	$3,5 \cdot 10^{-3} U + 35 \mu$ V	Rechteckspannung 10 Hz bis 10 kHz t : aktuelle Anstiegszeit
	5 mV bis 120 V	$R_i = 1 M\Omega$	$2,4 \cdot 10^{-3} U + 40 \mu$ V	
	5 ns bis 520 ms		$3 \cdot 10^{-6} t + 1$ ns	
	> 20 ms bis 5 s		$30 \cdot 10^{-6} t + 1,2 \cdot 10^{-4} t^2$	
	600 ps bis 10 ms	25 mV bis 1V $R_i = 50 \Omega$	$40 \cdot 10^{-3} t_r + 7$ ps	
Frequenz	1 MHz bis 10 MHz	in 1 MHz Schrittweite	$5 \cdot 10^{-11} \cdot f$	f : aktueller Messwert
	1 mHz bis 1 GHz		$2 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{TF}$	U_{TF} : Triggerunsicherheit
Zeitintervall	1 μ s bis 1000 s		$2 \cdot 10^{-9} \cdot t + 2$ ns	t : aktueller Messwert
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren *) für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DAkks-DKD-R 5-5:2010	0,03 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
für Edelmetall- thermoelemente	-200 °C bis 1750 °C		0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
für Nicht-Edelmetall- Thermoelemente	-200 °C bis 1300 °C		0,05 K	

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Durchfluss von Flüssigkeiten Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Flüssigkeiten	0,8 mL/min bis 40 L/min	Kolbenkalibrator Volumetrische Messung Flüssigkeiten mit einer Dichte von 700 kg/m ³ bis 1100 kg/m ³	0,08 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige
	10 mL/min bis 300 L/min		0,08 %	
	1 L/min bis 1200 L/min		0,05 %	
Massedurchfluss dm/dt von strömenden Flüssigkeiten	0,6 g/min bis 32 kg/min	Viskositäten von 0,3 mm ² /s bis 1600 mm ² /s	0,12 %	
	8 g/min bis 240 kg/min		0,12 %	
	0,8 kg/min bis 1000 kg/min		0,09 %	
Volumen V von strömenden Flüssigkeiten	25 mL bis 2,5 L	Durchflussraten nicht kleiner als 0,5 mL/min	0,08 %	
	190 mL bis 19 L	Durchflussraten nicht kleiner als 1 mL/min		
	410 mL bis 41 L	Durchflussraten nicht kleiner als 10 mL/min		
Durchfluss von Gasen Volumendurchfluss, Volumen von strömenden Gasen	1 mL/min bis < 3 mL/min	Laminarflowelemente trockene Luft (Taupunkt < -15 °C)	0,40 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige
	≥ 3 mL/min bis 1000 L/min		0,33 %	
	≥ 8 L/min bis 15000 L/min	Kritische Düsen trockene Luft (Taupunkt < -15 °C)	0,24 %	im Normzustand $P_N = 1013,25$ mbar $T_N = 0$ °C
Massedurchfluss, Masse von strömenden Gasen	1,3 mg/min bis < 3,9 g/min	Laminarflowelemente trockene Luft (Taupunkt < -15 °C)	0,42 %	
	≥ 3,9 g/min bis 1300 g/min		0,36 %	
	10 g/min bis 19500g/min	Kritische Düsen trockene Luft (Taupunkt < -15 °C)	0,22 %	
Druck ^{*)} Absolutdruck p_{abs}	0,03 bar bis 10 bar	DKD-R 6-1:2014 Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	> 10 bar bis 251 bar		$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	
Negativer und positiver Überdruck p_e	-1,0 bar bis 1,0 bar	DKD-R 6-1:2014	$50 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	p_{amb} : atmosphärischer Luftdruck
	> 1,0 bar bis 10 bar		$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 10 bar bis 250 bar		$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Beschleunigung ^{*)} Schwingungsaufnehmer, Schwingungsmessgerät, Schwingungskalibrator	0,1 m/s ² bis 20 m/s ²	Sinusanregung Frequenzen: 0,2 Hz bis < 0,4 Hz 0,4 Hz bis < 1 Hz 1 Hz bis < 16 Hz 16 Hz > 16 Hz bis 63 Hz > 63 Hz bis 160 Hz	2,5 % / 1,6 ° 1,5 % / 1,6 ° 0,8 % / 0,8 ° 0,55 % / 0,6 ° 0,8 % / 0,8 ° 1,0 % / 1,1 °	Komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,9 kg, Wegamplitude bis 100 mm.
	1 m/s ² bis 200 m/s ²	Sinusanregung Frequenzen: 10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 80 Hz 80 Hz > 80 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 9 kHz > 9 kHz bis 10 kHz	1,0 % / 1,5 ° 0,8 % / 0,8 ° 0,55 % / 0,6 ° 0,8 % / 0,8 ° 1,0 % / 1,1 ° 2,0 % / 2,1 ° 3,0 % / 2,1 °	Komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,2 kg, Wegamplitude bis 8 mm.

¹⁾ 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-15070-01-08

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge *) zylindrische Einstellnormale Lehrringe, Durchmesser ohne Formmessung	1 mm bis 150 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010, Pkt. 5.3.3, Pkt. 5.3.4	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ ist die gemessene Länge
Lehrdorne, Durchmesser ohne Formmessung	1 mm bis 150 mm		$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Prüfstifte, Durchmesser ohne Formmessung	0,1 mm bis 30 mm		DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2010, Option 5.3.3	
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil)	1,4 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,3 mm bis 6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gewindedorne, einfacher Flankendurchmesser		DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2010 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gewinderinge, einfacher Flankendurchmesser	3 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,5 mm bis 6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2010 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschieber für Außen-, Innen-, Tiefenmaße	0 mm bis 500 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber		DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010		
Höhenmessschieber		DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2010		
Bügelmessschrauben	0 mm bis 150 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren	bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger	bis 3 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2010	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2010	1,0 μm	
Innenmessschrauben mit 2- Punkt-Berührung am Kalibriergegenstand	13 mm bis 300 mm	DAkks-DKD-R 4-3, Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

verwendete Abkürzungen:

DAkks-DKD-R Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle ehemals des Deutschen Kalibrierdienstes

¹⁾ 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.