

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15109-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 30.06.2022

Ausstellungsdatum: 30.06.2022

Urkundeninhaber:

G+B Kalibriertechnik GmbH
Wilhelm-Stahl-Straße 1, 79822 Titisee-Neustadt

Kalibrierungen in den Bereichen:

Mechanische Messgrößen

- **Druck** ^{a)}
- **Kraft** ^{a)}

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- **Kraft (WPM)** ^{a)}
- **Länge (WPM)** ^{a)}

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Direktanzeigende Thermometer** ^{a)}

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierungen

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Druck Absolutdruck p_{abs}	0,8 bar bis 1,2 bar	DKD-R 6-1:2014	0,10 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist bei Absolutdruck- messungen > 1,2 bar noch zu berücksichtigen. p_{amb} : atmosphärischer Luftdruck Druckmedium: Gas > 141 bar über einer Gas/Öl- Vorlage	
	> 1,2 bar bis 8 bar	> 1,2 bar Kalibriermethode nach: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$, jedoch nicht kleiner als 0,10 mbar		
	> 8 bar bis 141 bar		$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$, jedoch nicht kleiner als 0,90 mbar		
	141 bar bis 201 bar		$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		
	1 bar; 3 bar bis 61 bar	DKD-R 6-1:2014	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$, jedoch nicht kleiner als 0,65 mbar	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers ist bei Absolutdruck- messungen noch zu berücksichtigen. Druckmedium: Gas	
	> 61 bar bis 701 bar	Kalibriermethode nach: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		
	> 701 bar bis 2001 bar		$3 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		
	Überdruck p_e	- 0,9 bar bis - 0,1 bar	DKD-R 6-1:2014	$8,0 \cdot 10^{-5} p_e + 7 \cdot 10^{-3}$ mbar	Druckmedium: Gas
		> -0,1 bar bis -0,023 bar		0,1 mbar	
		> -0,01 bar bis 0,03 bar		$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$, jedoch nicht kleiner als 0,003 mbar	
> 0,03 bar bis 0,35 bar		$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$, jedoch nicht kleiner als 0,030 mbar			
> 0,35 bar bis 7 bar		$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$, jedoch nicht kleiner als 0,045 mbar			
> 7 bar bis 140 bar		$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$, jedoch nicht kleiner als 0,90 mbar			
> 140 bar bis 200 bar		$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$		Druckmedium: Gas >140 bar über einer Gas-/Öl-Vorlage	
Überdruck p_e	0 bar; 2 bar bis 60 bar	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$, jedoch nicht kleiner als 0,65 mbar	Druckmedium: Öl		
	> 60 bar bis 700 bar	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$			
	> 700 bar bis 2 000 bar	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$			

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15109-01-00

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kraft Kraftmessgeräte	2 kN bis < 4 kN	DKD-R 3-3: 2018 VDI/VDE 2624, Blatt 2.1: 2008	0,1 %	mit Kraftaufnehmer (Klasse 00) in Zug- und Druckkraftrichtung
	4 kN bis 20 kN		0,05 %	
	0,2 kN bis < 0,5 kN		0,2 %	mit Kraftaufnehmer (Klasse 0,5) in Zug- und Druckkraftrichtung
	0,5 kN bis < 2 kN		0,1 %	mit Kraftaufnehmer (Klasse 00) in Zug- und Druckkraftrichtung
	2 kN bis 5 kN		0,05 %	
	1 N bis < 5 N		0,15 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung
	5 N bis 250 N		0,1 %	
piezoelektrische Kraftmessgeräte	1 N bis 250 N	KANW 0092	0,15 %	Mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	0,2 kN bis 20 kN	DIN EN ISO 7500-1: 2018	0,16 %	mit Kraftaufnehmer (Klasse 0,5) in Zug- und Druckkraftrichtung
	2 N bis 250 N		0,1 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung
Länge (WPM) Längenänderungsmess- einrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	0,1 mm bis 100 mm	DIN EN ISO 9513: 2013	$1,0 \cdot 10^{-4} l$; jedoch nicht < 0,5 μm	Parallelendmaße Klasse 1 l: gemessene Länge
Temperatur direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensoren	-20 °C bis 140 °C	DKD-R 5-1: 2018 im Metallblock- kalibrator	0,5 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	> 140 °C bis 300 °C		1,0 K	
	> 300 °C bis 500 °C		1,5 K	
	-20 °C bis 140 °C		1,0 K	Vergleich mit Metallblockkalibrator
	> 140 °C bis 300 °C		1,5 K	
	> 300 °C bis 500 °C		2,5 K	
direktanzeigende Thermometer mit Thermoelement- sensoren	-20 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3: 2018 im Metallblock- kalibrator	1,0 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	> 140 °C bis 300 °C		1,5 K	
	> 300 °C bis 500 °C		2,0 K	
	-20 °C bis 140 °C		1,5 K	Vergleich mit Metallblock-kalibrator
	> 140 °C bis 300 °C		2,0 K	
	> 300 °C bis 500 °C		3,0 K	

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15109-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Temperatur Direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensoren	-20 °C bis 140 °C	DKD-R 5-1: 2018 im Metallblockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer	
	> 140 °C bis 300 °C		1,0 K		
	> 300 °C bis 500 °C		1,5 K		
	-20 °C bis 140 °C		DKD-R 5-1: 2018 im Metallblockkalibrator	1,0 K	Vergleich mit Metallblockkalibrator
	> 140 °C bis 300 °C			1,5 K	
	> 300 °C bis 500 °C			2,5 K	
Direktanzeigende Thermometer mit Thermoelement- sensoren	-20 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3: 2018 im Metallblockkalibrator	1,0 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer	
	> 140 °C bis 300 °C		1,5 K		
	> 300 °C bis 500 °C		2,0 K		
	-20 °C bis 140 °C		1,5 K	Vergleich mit Metallblockkalibrator	
	> 140 °C bis 300 °C		2,0 K		
	> 300 °C bis 500 °C		3,0 K		
Druck Absolutdruck p_{abs}	0,8 bar bis 1,2 bar	DKD-R 6-1: 2014 > 1,2 bar Kalibriermethode nach: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	0,10 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist bei Absolutdruckmessungen > 1,2 bar noch zu berücksichtigen. p_{amb} : atmosphärischer Luftdruck	
	> 1,2 bar bis 8 bar		$0,13 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		
	> 8 bar bis 141 bar		$1 \text{ mbar} + 8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$		
	> 141 bar bis 201 bar		$1,9 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		
	1 bar; 3 bar bis 61 bar	DKD-R 6-1: 2014 Kalibriermethode nach: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$1 \text{ mbar} + 1,3 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers ist bei Absolutdruckmessungen noch zu berücksichtigen.	
	> 61 bar bis 701 bar		$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		
	> 701 bar bis 2 001 bar		$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$		

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Druck Überdruck p_e	0 bar; 0,03 bar bis 0,35 bar	DKD-R 6-1: 2014	$0,038 \text{ mbar} + 1,9 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	Druckmedium: Gas	
	> 0,35 bar bis 7 bar		$0,063 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$		
	> 7 bar bis 140 bar		$1,1 \text{ mbar} + 8,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$		
	> 140 bar bis 200 bar			$1,9 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	Druckmedium: Öl
	0 bar; 2 bar bis 60 bar		$0,88 \text{ mbar} + 1,3 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$		
	> 60 bar bis 700 bar		$1,9 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$		
	> 700 bar bis 2000 bar		$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$		
Kraft Kraftmessgeräte	1 N bis < 5 N	DKD-R 3-3: 2018 VDI/VDE 2624, Blatt 2.1: 2008	0,15 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung	
	5 N bis 250 N		0,1 %		
piezoelektronische Kraftmessgeräte	1 N bis 250 N	KANW 0092	0,15 %		
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	0,2 kN bis 20 kN	DIN EN ISO 7500-1: 2018	0,16 %	mit Kraftaufnehmer (Klasse 0,5) in Zug- und Druckkraftrichtung	
	2 N bis 250 N		0,1 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung	
Länge (WPM) Längenänderungsmess- einrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	0,1 mm bis 100 mm	DIN EN ISO 9513: 2013	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot l$; jedoch nicht < 0,5 μm	Parallelendmaße Klasse 1 l : gemessene Länge	

verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch- Technische Bundesanstalt
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
KANW 0092	Hausverfahren des Kalibrierlaboratoriums