

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 02.11.2023

Ausstellungsdatum: 02.11.2023

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

**Testo Industrial Services GmbH
Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten**

mit den Standorten

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor Kirchzarten
Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten**

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor Kirchzarten
Erich-Rieder Straße 4, 79199 Kirchzarten**

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor München
Nikolaus-Otto-Straße 2, 85221 Dachau**

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor Essen
Hermann-Drescher-Weg 4 a-d, 45329 Essen**

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor Hamburg
Meiendorfer Straße 205, 22145 Hamburg**

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor Mörfelden-Walldorf
Kurahessenstraße 11, 64546 Mörfelden-Walldorf**

**Testo Industrial Services GmbH
Kalibrierlabor Winsen
Tönnhäuser Weg 100-106, 21423 Winsen (Luhe)**

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Kalibrierung in den Bereichen:

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer ^{a)}
- Thermopaare, Thermoelemente ^{a)}
- Strahlungs-Thermometer
- Temperatur-Fixpunktzellen
- Temperatur-Blockkalibratoren ^{a)}
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren ^{a), b)}
- Klimaschränke (Temperatur) ^{c)}
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger ^{a)}

Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für relative Feuchte ^{a)}
- Messgeräte für absolute Feuchte ^{a)}
- Klimaschränke (Feuchte) ^{c)}

Chemische und medizinische Messgrößen

Chemische Analysen und Referenzmaterialien

- Messgeräte für elektrolytische Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Gasgemische

Mechanische Messgrößen

- Kraft
- Waagen ^{c)}
- Druck ^{a)}
- Drehmoment ^{a)}
- Beschleunigung

Durchflussmessgrößen

- Strömungsgeschwindigkeit von Gasen
- Volumen von strömenden Gasen
- Masse von strömenden Gasen
- Volumen von strömenden Flüssigkeiten
- Masse von strömenden Flüssigkeiten

Akustische Messgrößen

- ^{a)} auch Vor-Ort Kalibrierung
- ^{b)} auch mobiles Laboratorium
- ^{c)} nur Vor-Ort Kalibrierung

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.

Kalibrier- und Messmöglichkeiten

Standort Kalibrierlabor Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten	5
Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Mechanische Messgrößen	5
Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Akustik	7
Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Thermodynamische Messgrößen	8
Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Durchfluss Messgrößen	13
Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Chemische und Medizinische Messgrößen.....	13
Vor-Ort-Kalibrierung	14
Vor-Ort-Kalibrierung - Thermodynamische Messgrößen	14
Vor-Ort-Kalibrierung - Mechanische Messgrößen	17
Vor-Ort-Kalibrierung - Durchfluss Messgrößen	19
Mobiles Laboratorium	20
Mobiles Laboratorium - Thermodynamische Messgrößen.....	20
Mobiles Laboratorium - Mechanische Messgrößen	21
Standort Kalibrierlabor Kirchzarten, Erich-Rieder Straße 4, 79199 Kirchzarten.....	22
Permanentes Laboratorium Kirchzarten, Erich-Rieder Straße 4 - Thermodynamische Messgrößen	22
Permanentes Laboratorium Kirchzarten, Erich-Rieder Straße 4 - Mechanische Messgrößen	22
Kalibrierlabor München, Nikolaus-Otto-Straße 2, 85221 Dachau	23
Permanentes Laboratorium München - Mechanische Messgrößen	23
Permanentes Laboratorium München - Durchfluss Messgrößen.....	24
Permanentes Laboratorium München - Thermodynamische Messgrößen.....	26
Kalibrierlabor Essen, Hermann-Drescher-Weg 4a-d, 45329 Essen	27
Permanentes Laboratorium Essen - Thermodynamische Messgrößen	27
Kalibrierlabor Hamburg, Meiendorfer Straße 205, 22145 Hamburg.....	27
Permanentes Laboratorium Hamburg - Thermodynamische Messgrößen	27
Kalibrierlabor Mörfelden-Walldorf, Kürhessenstraße 11, 64546 Mörfelden-Walldorf	28
Permanentes Laboratorium Mörfelden-Walldorf - Thermodynamische Messgrößen	28
Kalibrierlabor Winsen, Tönnhäuser Weg 100-106, 21423 Winsen (Luhe)	30
Permanentes Laboratorium Winsen - Thermodynamische Messgrößen	30
Permanentes Laboratorium Winsen - Mechanische Messgrößen.....	30
Verwendete Abkürzungen	31

Standort Kalibrierlabor Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten
Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Mechanische Messgrößen

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
Beschleunigung Schwingungs- aufnehmer, Schwingungs- messgerät	0,1 m/s ² bis 20 m/s ²	Sinusanregung DKD-R 3-1 Blatt 3:2020		Komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,9 kg, Wegamplitude bis 100 mm
		0,2 Hz bis < 0,4 Hz	2,5 % / 1,6 °	
		0,4 Hz bis < 1 Hz	1,5 % / 1,6 °	
		1 Hz bis < 16 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		16 Hz	0,55 % / 0,6 °	
		> 16 Hz bis 63 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		> 63 Hz bis 160 Hz	1,0 % / 1,1 °	
	1 m/s ² bis 200 m/s ²	Sinusanregung DKD-R 3-1 Blatt 3:2020		Komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,2 kg, Wegamplitude bis 8 mm
		5 Hz bis < 10 Hz	1,5 % / 1,5 °	
		10 Hz bis < 20 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		20 Hz bis 1 kHz	0,6 % / 0,6 °	
		> 1 kHz bis 5 kHz	0,8 % / 0,8 °	
		> 5 kHz bis 10 kHz	2,0 % / 1,5 °	
		> 10 kHz bis 15 kHz	2,5 % / 2,5 °	
	> 15 kHz bis 20 kHz	3,0 % / 3,0 °		
	1 m/s ² bis 500 m/s ²	Sinusanregung DKD-R 3-1 Blatt 3:2020		Komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,5 kg, Wegamplitude bis 10 mm
		3 Hz bis < 5 Hz	1,6 % / 1,1 °	
		5 Hz bis < 20 Hz	1,1 % / 1,1 °	
		20 Hz bis < 80 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		80 Hz	0,55 % / 0,6 °	
		> 80 Hz bis 1 kHz	0,8 % / 0,8 °	
		> 1 kHz bis 5 kHz	1,3 % / 1,1 °	
	> 5 kHz bis 10 kHz	2,3 % / 1,1 °		
	Schwingungs- kalibrator	0,1 m/s ² bis 100 m/s ²	Sinusanregung DIN ISO 16063-44:2019	
10 Hz bis < 20 Hz			0,8 %	
20 Hz bis 1 kHz			0,6 %	
> 1 kHz bis 5 kHz			0,8 %	
> 5 kHz bis 10 kHz			2,0 %	

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck *) Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis -0,03 bar	DKD-R 6-1: 2014	$10 \mu\text{bar} + 5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	$p_e = \text{Messwert}$ Druckmedium: Gas
	> -0,03 bar bis < -1 mbar		$50 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	-1 mbar bis < 0 mbar		4 μbar	
	0 bar		0,6 μbar	
	> 0 mbar bis < 0,2 mbar		4 μbar	
	0,2 mbar bis 3,6 mbar		0,7 μbar	
	> 3,6 mbar bis 0,2 bar		$2 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 0,2 bar bis 2 bar		$30 \mu\text{bar} + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 2 bar bis 20 bar		$0,05 \text{ mbar} + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 20 bar bis 100 bar		$0,5 \text{ mbar} + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 100 bar bis 400 bar		$6 \text{ mbar} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	0 bar		$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	2 bar bis 1200 bar		mindestens 7,5 mbar	
Absolutdruck p_{abs}	0,01 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1: 2014 $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$15 \mu\text{bar} + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	$p_{\text{abs}} = \text{Messwert}$ Druckmedium Gas Die Messunsicherheit der Restgasmessung ist zu berücksichtigen.
	> 2 bar bis 20 bar		$170 \mu\text{bar} + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	
	> 20 bar bis 101 bar		$0,6 \text{ mbar} + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	
	> 101 bar bis 401 bar		$7 \text{ mbar} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	1 bar 3 bar bis 1201 bar		$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$ mindestens 7,5 mbar	$p_{\text{abs}} = \text{Messwert}$ Druckmedium: Öl Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Akustik

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Akustik Messmikrofon/ Freifeld-Leerlauf- oder Freifeld- Betriebs- übertragungsmaß	-60 dB bis 20 dB (bezogen auf 1 V/Pa)	DIN EN 61094-8:2013 Substitutionsverfahren in einer reflexions- armen Kammer mit ½"- Referenzmikrofon. 125 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 20 kHz	0,35 dB 0,50 dB	
Messmikrofon/ Druck-Leerlauf- oder Druck-Betriebs- übertragungsmaß	-60 dB bis 20 dB (bezogen auf 1 V/Pa) 250 Hz / 114 dB 1000 Hz / 94 dB 1000 Hz / 114 dB	DIN EN IEC 60942:2018 Kalibrierung mit Bezugsnormal Pistonfon Kalibrator Kalibrator	0,2 dB	
	-60 dB bis 20 dB (bezogen auf 1 V/Pa)	DIN EN 61094-5:2016 Vergleichsmessung mit elektro-akustischem Kuppler SQ-4.2 31,5 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 16 kHz	0,25 dB 0,50 dB	Nur 1/2" – Mikrofone
Schallpegelmesser/ Schalldruckpegel- anzeige (Freifeld)	250 Hz / 114 dB 1000 Hz / 94 dB 1000 Hz / 114 dB	DIN EN 61672-3:2017 Kalibrierung mit Bezugsnormal Pistonfon Kalibrator Kalibrator	0,2 dB	
		DIN EN 61672-3:2017 Vergleichsmessung mit elektro-akustischem Kuppler SQ-4.2 31,5 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 16 kHz	0,35 dB 0,60 dB	Nur 1/2" – Mikrofone
	74 dB bis 94 dB (bezogen auf 20 µPa)	DIN EN 61672-3:2017 Substitutionsverfahren in einer reflexions- armen Kammer mit ½"- Referenzmikrofon 125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 20 kHz	0,50 dB 0,40 dB 0,60 dB	
Schallkalibrator/ Schalldruckpegel	70 dB bis 130 dB Frequenz: 250 Hz oder 1 kHz	DIN EN IEC 60942:2018 Kalibrierung mit ½"-Referenzmikrofon 250 Hz oder 1 kHz	0,15 dB 0,1 Hz	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperatur Fixpunktzellen	-189,3442 °C	G-ITS-90, Part 2.3:2021 Argontripelpunkt	4,0 mK	Vergleich mit Referenzfixpunktzelle mit Hilfe von Normal- Widerstands- thermometern
	-38,8344 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Quecksilbertripelpunkt	1,0 mK	
	0,01 °C	G-ITS-90, Part 2.2:2018 Wassertripelpunkt	0,5 mK	
	29,7646 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Galliumschmelzpunkt	0,8 mK	
	156,5985 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Indiumerstarrungspunkt	2,5 mK	
	231,928 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Zinnerstarrungspunkt	1,5 mK	
	419,527 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Zinkerstarrungspunkt	2,0 mK	
	660,323 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Aluminium- erstarrungspunkt	7,0 mK	
Normal- Platinwiderstands- thermometer (SPRT), direktanzeigende Thermometer und Temperatur- Transmitter mit Widerstandssensor (SPRT)	-196 °C bis -189,3442 °C	EURAMET Technical Guide No. 1:2017	8,0 mK	Extrapolation
	-189,3442 °C	G-ITS-90, Part 2.3:2021 Argontripelpunkt	4,0 mK	Kalibrierung an Temperaturfixpunkten
	-38,8344 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Quecksilbertripelpunkt	1,5 mK	
	0,01 °C	G-ITS-90, Part 2.2:2018 Wassertripelpunkt	0,5 mK	
	29,7646 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Galliumschmelzpunkt	1,0 mK	
	156,5985 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Indiumerstarrungspunkt	2,5 mK	
	231,928 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Zinnerstarrungspunkt	2,5 mK	
	419,527 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Zinkerstarrungspunkt	2,5 mK	
	660,323 °C	G-ITS-90, Part 2.4:2021 Aluminium- erstarrungspunkt	7,0 mK	
	-189,3442 °C bis 0,01 °C	G-ITS-90, Part 5:2021 Fixpunkte: Ar, Hg, TPW	6,0 mK	Kalibrierung an Temperaturfixpunkten mit Kennlinienbe- stimmung nach ITS-90
	-38,8344 °C bis 29,7646 °C	G-ITS-90, Part 5:2021 Fixpunkte: Hg, TPW, Ga	2,0 mK	
	0 °C bis 156,5985 °C	G-ITS-90, Part 5:2021 Fixpunkte: TPW, In	3,5 mK	
	0 °C bis 231,928 °C	G-ITS-90, Part 5:2021 Fixpunkte: TPW, In, Sn	3,5 mK	
	0 °C bis 419,527 °C	G-ITS-90, Part 5:2021 Fixpunkte: TPW, Sn, Zn	4,0 mK	
	0 °C bis 660,323 °C	G-ITS-90, Part 5:2021 Fixpunkte.: TPW, Sn, Zn, Al	8,0 mK	
			Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Kennlinie im angegebenen Bereich	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Widerstandsthermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *)	-196 °C	DKD-R 5-1:2018 im flüssigen Stickstoff	15 mK	Vergleich mit Normal-Widerstandsthermometern
	0,00 °C	DKD-R 5-1:2018 Eispunkt	5,0 mK	
	-120 °C bis 200 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	10 mK	
	> 200 °C bis 300 °C		15 mK	
	> 300 °C bis 420 °C		20 mK	
	> 420 °C bis 500 °C		50 mK	
> 500 °C bis 660 °C	DKD-R 5-1:2018 im Rohrofen	0,20 K		
Temperatur-Transmitter mit Widerstandssensor *)	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	15 mK	Vergleich mit Normal-Widerstandsthermometern
	> 200 °C bis 500 °C		25 mK	
direktanzeigende Thermometer, Temperatur-Transmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	-40 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank	0,30 K	Vergleich mit Normal-Widerstandsthermometern
	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	
Edelmetallthermoelemente *)	0,01 °C	DKD-R 5-3 Wassertripelpunkt	0,4 K	Kalibrierung an Temperaturfixpunkten der ITS 90
	231,928 °C	DKD-R 5-3 Zinnerstarrungspunkt	0,4 K	
	419,527 °C	DKD-R 5-3 Zinkerstarrungspunkt	0,4 K	
	660,323 °C	DKD-R 5-3 Aluminiumerstarrungspunkt	0,4 K	
	961,78 °C	DKD-R 5-3 Silbererstarrungspunkt	0,5 K	
	0 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3 mit DKD-R 5-6 an Temperaturfixpunkten	0,6 K	Kalibrierung an Temperaturfixpunkten mit Kennlinienbestimmung Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Kennlinie im angegebenen Bereich
Edelmetallthermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit angeschlossenem Edelmetall-Thermoelementsensor *)	-40 °C bis 500 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,5 K	Vergleich mit Normal-Widerstandsthermometern
	> 500 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	0,8 K	Vergleich mit Normalthermoelementen
	> 1000 °C bis 1200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Kugelofen	1,6 K	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Nichtedelmetall- thermoelemente, direktanzeigende mit angeschlossenem Nichtedelmetall- Thermoelement- sensor *)	-196 °C	DKD-R 5-3:2018 im flüssigen Stickstoff	0,5 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,2 K	
	200 °C bis 400 °C		0,4 K	
	> 400 °C bis 500 °C		0,5 K	
	> 500 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	1,0 K	Vergleich mit Normal- thermoelementen
Temperatur- Transmitter und Datenlogger mit Thermoelement- sensor *)	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 Flüssigkeitsbad	0,5 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 200 °C bis 500 °C		1,0 K	
	> 500 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3:2018 Rohrofen	2,0 K	Vergleich mit Normal- thermoelementen
Flüssigkeits- Glasthermometer *)	-80 °C bis < 0 °C	PTB Prüffregel Band 2:2003	20 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	0 °C bis 200 °C		10 mK	
Umgewälzte Thermostate und Bäder	-80 °C bis < 200 °C	3-APD-0-0155-DE: 2023-01	10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	200 °C bis 300 °C		15 mK	
Temperatur- Blockkalibratoren *)	-90 °C bis 125 °C	DKD-R 5-4:2018	0,04 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 125 °C bis 150 °C		0,05 K	
	> 150 °C bis 300 °C		0,25 K	
	> 300 °C bis 650 °C		0,50 K	
	> 650 °C bis 800 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- thermoelementen
	> 800 °C bis 1000 °C		4 K	
Oberflächen- temperaturfühler	50 °C bis 100 °C	3-APD-0-0016-DE: 2023-01	0,8 K	$t = \text{Messwert in } ^\circ\text{C}$
	> 100 °C bis 500 °C		$0,008 \text{ K} \cdot t / ^\circ\text{C}$	
Strahlungs- thermometer	-18 °C bis 60 °C	3-APD-0-0018-DE: 2023-01	0,6 K	Kalibrierung mit flüssigkeitsumspülten Hohlraumstrahler
	> 60 °C bis 100 °C		0,9 K	
	> 100 °C bis 350 °C	Spektralbereich: 8 µm bis 14 µm	1,2 K	
Temperatur- simulatoren für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeige- geräte für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperatur- anzeigergeräte 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
Temperatur- anzeigergeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	
Frost- und Taupunkt- temperatur Taupunktspiegel, -transmitter, -hygrometer	-32 °C bis < -25 °C	3-APD-0-0036-DE: 2023-01 1-Temperatur 2-Druck- Feuchtegenerator	90 mK	Primärgenerator
	-25 °C bis < 0 °C	3-APD-0-0035-DE: 2023-01 1-Temp.- 1-/ 2-Druck- Feuchtegenerator	35 mK	
	0 °C bis < 70 °C		30 mK	
	70 °C bis < 90 °C		40 mK	
	90 °C bis 95 °C		45 mK	
	-20 °C bis 50 °C	3-APD-0-0037-DE: 2023-01 im Klimaschrank	0,2 K	Vergleich mit Taupunkthygrometer
> 50 °C bis 70 °C	0,25 K			

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Relative Feuchte Taupunktspiegel	2 % bis 98 %	3-APD-0-0035-DE: 2023-01	$0,1 \% + 0,003 \cdot rH$	rH = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
Elektrische Psychrometer	2 % bis 98 %	1-Temp.- 1-/ 2-Druck- Feuchtegenerator mit Temperaturkammer 3 °C bis 98 °C Frostpunkt \geq -25 °C	$0,3 \% + 0,007 \cdot rH$	
Hygrometer, Datenlogger, Messumformer *)	2 % bis 98 %	DKD-R 5-8:2019 1-Temp.- 1-/ 2-Druck- Feuchtegenerator mit Temperaturkammer 3 °C bis 98 °C Frostpunkt \geq -25 °C	$0,2 \% + 0,003 \cdot rH$	Referenzen: Taupunktspiegel und Widerstands- thermometer Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	5 % bis 30 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank	2,0 %	
	> 30 % bis 60 %	Temperaturbereich: -18 °C bis 0 °C	3,9 %	
	> 60 % bis 95 %	Frostpunkt \geq -32 °C	6,2 %	
	5 % bis 30 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank	1,0 %	
	> 30 % bis 60 %	Temperaturbereich: > 0 °C bis 25 °	1,8 %	
	> 60 % bis 95 %	Frostpunkt \geq -32 °C	3,3 %	
	5 % bis 30 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank	0,6 %	
	> 30 % bis 60 %	Temperaturbereich: > 25 °C bis 50 °C	1,1 %	
	> 60 % bis 95 %	Frostpunkt \geq -32 °C	1,8 %	
	5 % bis 30 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank	0,8 %	
	> 30 % bis 60 %	Temperaturbereich: > 50 °C bis 80 °C	1,5 %	
	> 60 % bis 95 %	Frostpunkt \geq -32 °C	2,4 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Durchfluss Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Durchfluss von Gasen				
Strömungsgeschwindigkeit von Gasen	0,1 m/s bis 68 m/s	Messung mit turbulenzarmen Freistrahlf	0,5 %; jedoch nicht kleiner als 0,01 m/s	
Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Gasen	15 m ³ /h bis 2000 m ³ /h	3-APD-0-0055-DE: 2023-01	1,5 %; jedoch nicht kleiner als 0,3 m ³ /h	
Massedurchfluss dm/dt von strömenden Gasen	15 kg/h bis 2000 kg/h	Luft unter Umgebungsbedingungen	1,5 %; jedoch nicht kleiner als 0,3 m ³ /h	

Permanentes Laboratorium Kalibrierlabor Gewerbestraße 3 - Chemische und Medizinische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Elektrolytische Leitfähigkeit	1,3 μ S/cm bis < 5 μ S/cm	3-APD-0-0265-DE: 2023-01	1,5 %	diskrete Werte
Leitfähigkeitsmessgeräte und -einrichtungen	5 μ S/cm bis < 100 μ S/cm		0,7 %	
	100 μ S/cm bis < 706 μ S/cm		0,5 %	
	706 μ S/cm bis 100 mS/cm		0,3 %	
pH - Wert	1,68 pH bis 10 pH	3-APD-0-0266-DE: 2023-01	0,03 pH	
Abgas- / Rauchgasmessgeräte	0,0 % vol	3-APD-0-0169-DE: 2023-01	0,02 % vol	ppm vol = $10^{-6} \cdot \text{m}^3/\text{m}^3$ % vol = $10^{-2} \cdot \text{m}^3/\text{m}^3$
Gaskonzentration Sauerstoff O ₂	1,4 % vol		0,035 % vol	
	2,5 % vol		0,060 % vol	
	5,0 % vol		0,12 % vol	
Kohlenstoffmonoxid CO	80 ppm vol		3 ppm vol	
	100 ppm vol		3 ppm vol	
	300 ppm vol		7,5 ppm vol	
	400 ppm vol		10 ppm vol	
	700 ppm vol		17,5 ppm vol	
Kohlenstoffdioxid CO ₂	5000 ppm vol		125 ppm vol	
	0,0 % vol		0,03 % vol	
	0,1 % vol		0,03 % vol	
	0,5 % vol		0,03 % vol	
	17 % vol		0,41 % vol	
Stickstoffmonoxid NO	38,5 % vol		0,9 % vol	
	150 ppm	3,8 ppm vol		
Stickstoffdioxid NO ₂	300 ppm	7,5 ppm vol		
	100 ppm	3,0 ppm vol		
Schwefeldioxid SO ₂	100 ppm	3,0 ppm vol		
Schwefelwasserstoff H ₂ S	200 ppm	7,0 ppm vol		
Methan CH ₄	5000 ppm	120 ppm vol		

Gültig ab: 02.11.2023

Ausstellungsdatum: 02.11.2023

Vor-Ort-Kalibrierung
Vor-Ort-Kalibrierung - Thermodynamische Messgrößen

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Temperatur Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *)	0,00 °C	DKD-R 5-1:2018 Eispunkt		10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstand- thermometern
	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad		10 mK	
	> 200 °C bis 300 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator		0,5 K	
	> 300 °C bis 660 °C	DKD-R 5-1:2018 im Kalibrierofen		3,0 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Temperaturtrans- mitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad		25 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 200 °C bis 300 °C			0,5 K	
	> 300 °C bis 500 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator		3,0 K	
direktanzeigende Thermometer, Tem- peraturtransmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	-40 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank		0,30 K	Vergleich mit Normal- 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	
	0 °C bis 70 °C	DKD-R 5-1:2018 1-Temperatur 2-Druck- Feuchtegenerator mit Temperaturkammer		0,05 K	Vergleich mit Widerstandsthermo- meter
Nichtedelmetall- Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- Thermoelement- sensor *)	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad		0,2 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 200 °C bis 300 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator		0,5 K	
	> 300 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3:2018 im Kalibrierofen		3,0 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Temperaturtrans- mitter mit Thermo- elementsensor *)	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad		0,3 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 200 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3:2018 im Kalibrierofen		3,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Umgewälzte Thermostate, Präzisionsbäder	-80 °C bis < 200 °C	3-APD-0-0155-DE: 2023-01		10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	200 °C bis 300 °C			15 mK	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Blockkalibratoren *)	-90 °C bis 125 °C	DKD-R 5-4:2018	0,04 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 125 °C bis 150 °C		0,05 K	
	> 150 °C bis 300 °C		0,25 K	
	> 300 °C bis 650 °C		0,5	
	> 650 °C bis 800 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- thermoelementen
	> 800 °C bis 1000 °C		4 K	
Temperatursimulato- ren 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	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperatur- anzeigergeräte 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
Temperatur- anzeigergeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	
Messorte in Klimaschränken mit Umluft *)	-90 °C bis 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,3 K	Messmedium: Luft
	> 0 °C bis 100 °C		0,2 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	> 100 °C bis 200 °C		0,3 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,5 K	
Messorte in Klimaschränken ohne Umluft *)	-90 °C bis 0 °C		0,5 K	
	> 0 °C bis 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,8 K	
Klimaschränke mit Umluft *)	-90 °C bis 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B	0,5 K	Messmedium: Luft
	> 0 °C bis 100 °C		0,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	> 100 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,8 K	
Klimaschränke ohne Umluft *)	-90 °C bis 0 °C		0,8 K	
	> 0 °C bis 100 °C		0,5 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,8 K	
	> 200 °C bis 350 °C		1,2 K	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Taupunkttemperatur Taupunktmessgeräte, -hygrometer	-25 °C bis 70 °C	3-APD-0-0164-DE: 2023-01 1-Temperatur 2-Druck- Feuchtgenerator	0,09 K	Vergleich mit Taupunktspiegel
Relative Feuchte Messorte in Klimaschränken mit Umluft *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Temperaturbereich: -10 °C bis 95 °C	0,3 %	Messmedium Luft Feuchtereferenz wird berechnet aus Taupunkt- und Lufttemperatur
	> 30 % bis 60 %		0,4 %	
	> 60 % bis 98 %		0,6 %	
Klimaschränke mit Umluft *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Temperaturbereich: -10 °C bis 95 °C	0,4 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		0,6 %	
	> 60 % bis 98 %		0,8 %	
Relative Feuchte Hygrometer, Datenlogger, Messumformer *)	10 % bis 95 %	DKD-R 5-8:2019 1-Temperatur 2-Druck- Feuchtgenerator Kammertemperatur: 0 °C bis 70 °C	0,6 %	Referenzen: Taupunktspiegel und Widerstandsthermo- meter Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
Hygrometer, Datenlogger, Messumformer *)	10 % bis 95 %	DKD-R 5-8:2019 Feuchtgenerator mit eingeschränktem Nutzvolumen Kammertemperatur: 0 °C bis 40 °C	0,9 %	Referenzen: Taupunktspiegel und Widerstandsthermo- meter Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	10 % bis 95 %	DKD-R 5-8:2019 Feuchtgenerator mit eingeschränktem Nutzvolumen Kammertemperatur: > 40 °C bis 70 °C	2,0 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Waagen *) nichtselbsttätige elektronische Waagen	0 kg bis 10 kg	EURAMET cg-18 Version 4.0	$1 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken der Klasse E ₂
	> 10 kg bis 80 kg	Kalibrierung am Aufstellungsort	$5 \cdot 10^{-6}$	
Drehmoment *) Kalibriereinrichtungen	0,2 N·m bis 1000 N·m	DKD-R 10-8:2020	$2 \cdot 10^{-3}$	
Drehmoment - aufnehmer, - sensoren, - messketten	0,4 N·m bis < 10 N·m	DIN 51309:20225	$0,5 \cdot 10^{-3}$	
	10 N·m bis 5000 N·m			
Handbetätigte Drehmoment Schraubwerkzeuge	10 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789- 2:2017	1 %	
Druck *) Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis -0,03 bar	DKD-R 6-1: 2014	$12 \mu\text{bar} + 5,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	p_e = Messwert Druckmedium: Gas
	> -0,03 bar bis < -1 mbar		$50 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	-1 mbar bis < 0 mbar		4 μbar	
	0 bar		2 μbar	
	> 0 mbar bis < 0,2 mbar		4 μbar	
	0,2 mbar bis 3,6 mbar		0,7 μbar	
	> 3,6 mbar bis 0,2 bar		$2 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 0,2 bar bis 2 bar		$30 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 2 bar bis 20 bar		$75 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 20 bar bis 100 bar		$0,5 \text{ mbar} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 100 bar bis 400 bar		$7 \text{ mbar} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	0 bar		$7,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ mindestens 7,5 mbar	
	2 bar bis 1200 bar			

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Absolutdruck p_{abs}	0,01 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1: 2014 $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$17 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	p_{abs} = Messwert Druckmedium Gas
	> 2 bar bis 20 bar		$180 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	Die Messunsicherheit der Restgasmessung ist zu berücksichtigen.
	> 20 bar bis 101 bar		$0,5 \text{ mbar} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 401 bar		$7 \text{ mbar} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	
	1 bar		$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ mindestens 7,5 mbar	p_{abs} = Messwert Druckmedium: Öl
	3 bar bis 1201 bar			Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung - Durchfluss Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Durchfluss von Flüssigkeiten Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Flüssigkeiten	0,01 L/min bis 250 L/min	3-APD-0-0251-DE: 2023-01 Volumetrische Vergleichsmessung (Referenzen: Turbinen, Zahnradzähler, Coriolis; MID,...)	0,15 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang und visuelle Anzeige
Massedurchfluss dm/dt von strömenden Flüssigkeiten	0,01 kg/min bis 250 kg/min	Dichte von 700 kg/m ³ bis 1100 kg/m ³ Viskosität von 0,8 mm ² /s bis 1600 mm ² /s	0,20 %	
Durchfluss von Gasen Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Gasen	0,001 L/min bis 250 L/min	3-APD-0-0251-DE: 2023-01 Volumetrische Vergleichsmessung (Referenzen: Coriolis, Kolbenkalibrator,...)	0,50 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige
Massedurchfluss dm/dt von strömenden Gasen	1,3 mg/min bis 312 g/min	Kalibriermedium: Druckluft (mit Druckluftqualitäten nach DIN ISO 8573-1; saubere u. ölfreie Luft mit max. 55 % rH) bei Raumtemperatur bis maximal 10 bar Überdruck	0,50 %	im Normzustand $p_N = 1013,25$ mbar $T_N = 0$ °C
Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Gasen	5 mL/min bis 250 L/min	3-APD-0-0251-DE: 2023-01 Volumetrische Vergleichsmessung (Referenzen: Coriolis, Kolbenkalibrator, ...) Kalibriermedium: N ₂ , CO ₂ , Ar, CH ₄ , He (Reinheit > 99,99 Vol. %); Raumtemperatur bis max. 10 bar Überdruck	0,50 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige Im Normzustand: $p_N = 1013,25$ mbar $T_N = 0$ °C und $\rho_{N N_2} = 1,250$ kg/m ³ $\rho_{N CO_2} = 1,976$ kg/ m ³ $\rho_{N Ar} = 1,783$ kg/m ³ $\rho_{N CH_4} = 0,717$ kg/m ³ $\rho_{N He} = 0,1785$ kg/m ³

Mobiles Laboratorium

Mobiles Laboratorium - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperatursimulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Edelmetallthermoelemente *)	-200 °C bis 1750 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetallthermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	

Mobiles Laboratorium - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck *) Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis -0,03 bar	DKD-R 6-1: 2014	$12 \mu\text{bar} + 5,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	$p_e = \text{Messwert}$ Druckmedium: Gas
	> -0,03 bar bis < -1 mbar		$50 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	-1 mbar bis < 0 mbar		4 μbar	
	0 bar		2 μbar	
	> 0 mbar bis < 0,2 mbar		4 μbar	
	0,2 mbar bis 3,6 mbar		1 μbar	
	> 3,6 mbar bis 0,2 bar		$2 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 0,2 bar bis 2 bar		$30 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 2 bar bis 20 bar		$75 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 20 bar bis 100 bar		$0,5 \text{ mbar} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	> 100 bar bis 400 bar		$7 \text{ mbar} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
	0 bar		$7,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ mindestens 7,5 mbar	Druckmedium: Öl
	2 bar bis 1200 bar			
Absolutdruck p_{abs}	0,01 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1: 2014 $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$17 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	$p_{\text{abs}} = \text{Messwert}$ Druckmedium Gas Die Messunsicherheit der Restgasmessung ist zu berücksichtigen. Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	> 2 bar bis 20 bar		$180 \mu\text{bar} + 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	
	> 20 bar bis 101 bar		$0,5 \text{ mbar} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	
	> 101 bar bis 401 bar		$7 \text{ mbar} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$	
	1 bar		$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}}$ mindestens 7,5 mbar	$p_{\text{abs}} = \text{Messwert}$ Druckmedium: Öl Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	3 bar bis 1201 bar			

Standort Kalibrierlabor Kirchzarten, Erich-Rieder Straße 4, 79199 Kirchzarten

Permanentes Laboratorium Kirchzarten, Erich-Rieder Straße 4 - Thermodynamische Messgrößen

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Temperaturmessgrößen Temperatursimulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018		0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018		0,03 K	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Edelmetallthermoelemente *)	-200 °C bis 1750 °C	DKD-R 5-5: 2018		0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetallthermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018		0,05 K	

Permanentes Laboratorium Kirchzarten, Erich-Rieder Straße 4 - Mechanische Messgrößen

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Drehmoment *) handbetätigte Drehmoment Schraubwerkzeuge	0,01 N·m bis 0,2 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017 DIN EN ISO 6789-2:2017		$1 \cdot 10^{-2}$	
anzeigende Drehmomentschlüssel Kalibriereinrichtungen für Drehmomentwerkzeuge	> 0,2 N·m bis 1 kN·m	DKD-R 3-7:2018 DKD-R 10-8:2020		$2 \cdot 10^{-3}$	
Drehmoment - aufnehmer, - sensoren, - messketten	10 N·m bis 5 kN·m	DIN 51309:2022		$0,5 \cdot 10^{-3}$	
Kraft *) Kraftmessgeräte, -aufnehmer	10 N bis 250 kN	DKD-R 3-3:2018 DIN EN ISO 376:2011		$5 \cdot 10^{-4}$	

Kalibrierlabor München, Nikolaus-Otto-Straße 2, 85221 Dachau

Permanentes Laboratorium München - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Beschleunigung *) Schwingungs- aufnehmer, Schwingungs- messgerät	0,1 m/s ² bis 20 m/s ²	Sinusanregung DKD-R 3-1 Blatt 3:2020		Komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,9 kg, Wegamplitude bis 100 mm
		0,2 Hz bis < 0,4 Hz	2,5 % / 1,6 °	
		0,4 Hz bis < 1 Hz	1,5 % / 1,6 °	
		1 Hz bis < 16 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		16 Hz	0,55 % / 0,6 °	
		> 16 Hz bis 63 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		> 63 Hz bis 160 Hz	1,0 % / 1,1 °	
	1 m/s ² bis 200 m/s ²	Sinusanregung DKD-R 3-1 Blatt 3:2020		Komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag / Phase). Aufnehmermasse bis 0,2 kg, Wegamplitude bis 8 mm
		5 Hz bis < 10 Hz	1,5 % / 1,5 °	
		10 Hz bis < 20 Hz	0,8 % / 0,8 °	
		20 Hz bis 1 kHz	0,6 % / 0,6 °	
		> 1 kHz bis 5 kHz	0,8 % / 0,8 °	
		> 5 kHz bis 10 kHz	2,0 % / 1,5 °	
		> 10 kHz bis 15 kHz	2,5 % / 2,5 °	
> 15 kHz bis 20 kHz	3,0 % / 3,0 °			
Schwingungs- kalibrator	1 m/s ² bis 100 m/s ²	Sinusanregung DIN ISO 16063- 44:2019		
		10 Hz bis < 20 Hz	0,8 %	
		20 Hz bis 1 kHz	0,6 %	
		> 1 kHz bis 5 kHz	0,8 %	
		> 5 kHz bis 10 kHz	2,0 %	
Drehmoment *) handbetätigte Drehmoment Schraubwerkzeuge	0,2 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789- 2:2017	2 · 10 ⁻³	
		DKD-R 3-7:2018		
		DKD-R 10-8:2020		
		DIN 51309:2005		
anzeigende Dreh- momentschlüssel				
Kalibriereinrichtun- gen für Dreh- momentwerkzeuge				
Drehmomentauf- nehmer, -messgeräte				
Kraft *) Zugkraft, Druckkraft, Kraftmessgeräte, Kraftaufnehmer	10 N bis 100 kN	DKD-R 3-3:2018	1 · 10 ⁻³	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium München - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck *) Positiver und negativer Überdruck p_e	-1 bar bis < -0,1 bar	DKD-R 6-1:2014	$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	$p_e = \text{Messwert}$ Druckmedium Gas
	-0,1 bar bis < 0 bar		$50 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	0 bar		10 μbar	
	> 0 bar bis 0,1 bar		$50 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 0,1 bar bis 10 bar		$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
	> 10 bar bis 250 bar		$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
Absolutdruck p_{abs}	0,03 bar bis 10 bar	DKD-R 6-1:2014	$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{\text{abs}}$	$p_{\text{abs}} = \text{Messwert}$ Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	> 10 bar bis 251 bar	$p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_{\text{abs}}$	

Permanentes Laboratorium München - Durchfluss Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Durchfluss von Flüssigkeiten Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Flüssigkeiten Massedurchfluss dm/dt von strömenden Flüssigkeiten	1,2 m ³ /h bis 340 m ³ /h	Vergleichsmessung mit Referenzdurchflussmessern Kalibriermedium: Wasser	0,1 %	
	1200 kg/h bis $3,4 \cdot 10^5$ kg/h	3-APD-0-0171-DE: 2023-06		
Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Flüssigkeiten	0,1 mL/min bis 15 mL/min	Volumetrische Messung Kolbenkalibrator Flüssigkeiten mit einer Dichte von 700kg/m ³ bis 1100kg/m ³	0,08 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige
	0,8 mL/min bis 40 L/min			
	10 mL/min bis 300 L/min			
Massedurchfluss dm/dt von strömenden Flüssigkeiten	1 L/min bis 1200 L/min	Viskosität von 0,3 mm ² /s bis 1600 mm ² /s 3-APD-0-0090-DE: 2023-05	0,05 %	
	0,1 g/min bis 15 kg/min			
	0,6 g/min bis 32 kg/min			
	8 g/min bis 240 kg/min			
	0,8 kg/min bis 1000 kg/min		0,09 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium München - Durchfluss Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Volumen V von strömenden Flüssigkeiten	25 mL bis 2,5 L	3-APD-0-0090-DE: 2023-05 Durchflussraten nicht kleiner als 0,5 mL/min	0,08 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige
	190 mL bis 19 L	3-APD-0-0090-DE: 2023-05 Durchflussraten nicht kleiner als 1 mL/min		
	410 mL bis 41 L	3-APD-0-0090-DE: 2023-05 Durchflussraten nicht kleiner als 10 mL/min		
Durchfluss von Gasen Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Gasen	1 mL/min bis < 3mL/min	3-APD-0-0088-DE: 2023-01 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	3-APD-0-0088-DE: 2023-01 Kritische Düsen trockene Luft (Taupunkt < -15°C)	0,24 %	Im Normalzustand $p_N = 1013,25$ mbar $T_N = 0$ °C
Volumendurchfluss dV/dt von strömenden Gasen	5 mL/min bis 250 L/min	3-APD-0-0251-DE: 2023-01 Volumetrische Vergleichsmessung (Referenzen: Coriolis, Kolbenkalibrator, ...) Kalibriermedium: N ₂ , CO ₂ , Ar, CH ₄ , He (Reinheit > 99,99 Vol. %); Raumtemperatur bis max. 10 bar Überdruck	0,50 %	Messgeräte mit Analogausgang, Frequenzausgang, visuelle Anzeige Im Normzustand: $p_N = 1013,25$ mbar $T_N = 0$ °C und $\rho_{N_2} = 1,250$ kg/m ³ $\rho_{N_2CO_2} = 1,976$ kg/ m ³ $\rho_{NAr} = 1,783$ kg/m ³ $\rho_{NCH_4} = 0,717$ kg/m ³ $\rho_{NHe} = 0,1785$ kg/m ³
Massedurchfluss dm/dt von strömenden Gasen	1,3 g/min bis < 3,9 g/min	3-APD-0-0088-DE: 2023-01 Laminarflowelemente trockene Luft (Taupunkt < -15°C)	0,42 %	
	3,9 g/min bis < 1300 g/min		0,36 %	
	10 g/min bis 15000 g/min	3-APD-0-0088-DE: 2023-01 Kritische Düsen trockene Luft (Taupunkt < -15°C)	0,24 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium München - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperatursimulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Edelmetallthermoelemente *)	-200 °C bis 1750 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetallthermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	

Kalibrierlabor Essen, Hermann-Drescher-Weg 4a-d, 45329 Essen

Permanentes Laboratorium Essen - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperatursimulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperaturanzeigeräte 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
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	

Kalibrierlabor Hamburg, Meiendorfer Straße 205, 22145 Hamburg

Permanentes Laboratorium Hamburg - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperatursimulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperaturanzeigeräte 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
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	

Kalibrierlabor Mörfelden-Walldorf, Kurhessenstraße 11, 64546 Mörfelden-Walldorf

Permanentes Laboratorium Mörfelden-Walldorf - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *)	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
Temperatur- Transmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	15 mK	
direktanzeigende Thermometer, Temperatur- Transmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *)	-40 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank	0,30 K	
	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	
Edelmetall- Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Edelmetall- Thermoelementsensoren *)	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,5 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
Nichtedelmetall- Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- Thermoelementsensoren *)	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,2 K	
Temperatur-Trans- mitter und Datenlogger mit Thermoelement- sensoren *)	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,3 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
Umgewälzte Thermostate, Präzisionsbäder	-40 °C bis 200 °C	3-APD-0-0155-DE: 2023-01	10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
Temperatur- Blockkalibratoren *)	-40 °C bis 150 °C	DKD-R 5-4:2018	0,05 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-02

Permanentes Laboratorium Mörfelden-Walldorf - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Strahlungs- thermometer	-18 °C bis 60 °C	3-APD-0-0018-DE: 2023-01 Spektralbereich: 8 µm bis 14 µm	0,6 K	Kalibrierung mit flüssigkeitsumspülten Hohlraumstrahler
	> 60 °C bis 100 °C		0,9 K	
	> 100 °C bis 350 °C		1,2 K	
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	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperatur- anzeigergeräte 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
Temperatur- anzeigergeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	
Frost- / Taupunkttemperatur Taupunktspiegel, -transmitter, -hygrometer	-32 °C bis -25 °C	3-APD-0-0036-DE: 2023-01 1-Temperatur-2-Druck- Feuchtegenerator	90 mK	
	> -25 °C bis -10 °C		60 mK	
	> -10 °C bis 40 °C		90 mK	
	> 40 °C bis 70 °C		0,12 K	
Relative Feuchte Hygrometer, Messumformer	10 % bis 20 %	DKD-R 5-8:2019 1-Temp.- 2-Druck- Feuchtegenerator -10 °C bis < 0°C	0,7 %	Messunsicherheit als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 20 % bis 40 %		1,3 %	
	> 40 % bis 85 %		2,1 %	
	10 % bis 40 %	DKD-R 5-8:2019 1-Temp.- 2-Druck- Feuchtegenerator 0 °C bis 20 °C	0,3 %	
	> 40 % bis 80 %		0,6 %	
	> 80 % bis 95 %		0,7 %	
	10 % bis 40 %	DKD-R 5-8:2019 1-Temp.- 2-Druck- Feuchtegenerator > 20 °C bis 70 °C	0,3 %	
	> 40 % bis 80 %		0,5 %	
> 80 % bis 95 %	0,6 %			

Kalibrierlabor Winsen, Tönnhäuser Weg 100-106, 21423 Winsen (Luhe)
Permanentes Laboratorium Winsen - Thermodynamische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen				
Temperatursimulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,016 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperaturanzeige-geräte für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,03 K	
Temperatur-anzeige-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
Temperatur-anzeige-geräte und -simulatoren für Nichtedelmetall-thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C	DKD-R 5-5: 2018	0,05 K	

Permanentes Laboratorium Winsen - Mechanische Messgrößen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck *) Positiver und negativer Überdruck p_e	-1 bar bis 10 bar	DKD-R 6-1:2014	$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	$p_e = \text{Messwert}$ Druckmedium Gas
	> 10 bar bis 250 bar		$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	
Absolutdruck p_{abs}	0,03 bar bis 11 bar	DKD-R 6-1:2014 $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$0,2 \text{ mbar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{\text{abs}}$	$p_{\text{abs}} = \text{Messwert}$ Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	> 11 bar bis 251 bar		$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_{\text{abs}}$	

Verwendete Abkürzungen

APD	Selbstentwickeltes Kalibrierverfahren der Firma Testo Industrial Services GmbH
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
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
G-ITS-90, Part 2.2	BIPM-Guide to the Realization of the ITS-90, Triple Point of Water
G-ITS-90, Part 2.3	BIPM-Guide to the Realization of the ITS-90, Cryogenic Fixed Points
G-ITS-90, Part 2.4	BIPM-Guide to the Realization of the ITS-90, Metal Fixed Points for Contact Thermometry
G-ITS-90, Part 5	BIPM-Guide to the Realization of the ITS-90, Platinum Resistance Thermometry