

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00
Vor-Ort-Kalibrierung
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Messorte in Temperatur- oder Klimaschränken <u>mit</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis -50 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,15 K	Vergleich mit Referenzthermometer Bei Beladung sind Art und Anordnung im Kalibrierschein genau anzugeben
	> -50 °C bis < 0 °C		0,12 K	
	0 °C bis 100 °C		0,08 K	
	> 100 °C bis 150 °C		0,13 K	
	> 150 °C bis 200 °C		0,20 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,33 K	
	> 350 °C bis 500 °C		0,50 K	
Temperatur- oder Klimaschränke <u>mit</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis < 0 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode A und B	0,4 K	
	0 °C bis 100 °C		0,2 K	
	> 100 °C bis 150 °C		0,4 K	
	> 150 °C bis 400 °C		0,6 K	
	> 400 °C bis 500 °C		1,0 K	
Messorte in Temperatur- oder Klimaschränken <u>ohne</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis < 0 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,4 K	
	0 °C bis 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C bis 150 °C		0,4 K	
	> 150 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,8 K	
Temperatur- oder Klimaschränke <u>ohne</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis 150 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode A und B	0,6 K	
	> 150 °C bis 350 °C		0,8 K	
Feuchtegeneratoren	5 °C bis 95 °C		0,05 K	Vergleich mit Referenzthermometer

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-15219-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Relative Feuchte Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung der relativen Feuchte	5 % bis 98 %	Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2\% + 0,006 \cdot rH$	Vergleich mit Referenz- Taupunktspiegel und Referenz-Thermometer rH = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
Klimaschränke mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Lufttemperatur: 5 °C bis 70 °C	0,8 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung im Kalibrierschein genau anzugeben Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		1,2 %	
	> 60 % bis 95 %		1,6 %	
	5 % bis 95 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Lufttemperatur: > 70 °C bis 95 °C	2,1 %	
Messorte in Klimaschränken mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: 5 °C bis 70 °C	0,6 %	
	> 30 % bis 60 %		0,8 %	
	> 60 % bis 95 %		1,0 %	
	5 % bis 95 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: > 70 °C bis 95 °C	1,8 %	
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtun- gen von Werkstoff- prüfmaschinen nach DIN 51220:2003 *)	50 N bis 200 kN	DIN EN ISO 7500- 1:2016 mit Beiblatt 1:1999 Beiblatt 2:1999 Beiblatt 3:1999	0,12 %	Mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zug- und Druckkraftichtung
	50 N bis 200 kN		0,24 %	Mit Kraftaufnehmern (Klasse 1) in Zug- und Druckkraftichtung
Länge (WPM) Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen nach DIN 51220:2003 *)	20 mm bis 1200 mm	DIN EN ISO 9513:2013	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot l$	Messprinzip: inkrementaler Drehgeber l = gemessene Länge

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Druck Absolutdruck p_{abs} *)	0,015 bar bis 1,8 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit U_{res} des Vakuummeters ist noch zu berücksichtigen
	> 1,8 bar bis 7 bar		$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 7,3 \mu\text{bar}$	
	> 7 bar bis 70 bar		$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 73 \mu\text{bar}$	
	> 70 bar bis 201 bar	Ab > 70 bar: Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 201 bar bis 501 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1001 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,2 \text{ mbar}$	
Absolutdruck p_{abs} *)	1 bar; 2 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$4,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 501 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1501 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,2 \text{ mbar}$	
Negativer und positiver Überdruck p_e *)	-1,0 bar bis -0,015 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 EURAMET cg-3, Version 1.0	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,4 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas
	> -0,015 bar bis 0,015 bar		7,5 μbar	
	> 0,015 bar bis 1,8 bar		$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,1 \mu\text{bar}$	
	> 1,8 bar bis 7,0 bar		$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,3 \mu\text{bar}$	
	> 7,0 bar bis 70 bar		$3,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 73 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage
	> 70 bar bis 200 bar		$6,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1000 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,2 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck p_e *)	0 bar; 1 bar bis 100 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 EURAMET cg-3, Version 1.0	$4,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 100 bar bis 200 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1500 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,2 \text{ mbar}$	

verwendete Abkürzungen:

DKD-R Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EURAMET European Association of National Metrology Institutes

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.