

## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV  
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen  
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

# Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

**imetrologie GmbH**

**Institut für Metrologie und Prozesstechnologie**

**Luitpoldstraße 3, 97264 Helmstadt**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

### Thermodynamische Messgrößen

#### Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Direktanzeigende Thermometer
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren <sup>b)</sup>
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperatur-Fixpunktzellen
- Flüssigkeits-Glasthermometer
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Klimaschränke (Temperatur) <sup>a)</sup>

#### Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für absolute Feuchte
- Messgeräte für relative Feuchte
- Feuchtgeneratoren und -kalibratoren <sup>b)</sup>
- Klimaschränke (Feuchte) <sup>a)</sup>

### Elektrische Messgrößen

#### Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

#### Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

#### Mechanische Messgrößen

- Druck <sup>b)</sup>

#### Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- Kraft (WPM) <sup>a)</sup>
- Länge (WPM) <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung

<sup>b)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 26.08.2021 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15219-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 11 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-15219-01-00**

Braunschweig, 26.08.2021

Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin



Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin  
Spittelmarkt 10  
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main  
Europa-Allee 52  
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkkS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30). Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: [www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)

ILAC: [www.ilac.org](http://www.ilac.org)

IAF: [www.iaf.nu](http://www.iaf.nu)

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 26.08.2021**

Ausstellungsdatum: 26.08.2021

Urkundeninhaber:

**imetrologie GmbH**  
**Institut für Metrologie und Prozesstechnologie**  
**Luitpoldstraße 3, 97264 Helmstadt**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### Thermodynamische Messgrößen

#### Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Direktanzeigende Thermometer
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren <sup>b)</sup>
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperatur-Fixpunktzellen
- Flüssigkeits-Glasthermometer
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Klimaschränke (Temperatur) <sup>a)</sup>

#### Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für absolute Feuchte
- Messgeräte für relative Feuchte
- Feuchtegeneratoren und -kalibratoren <sup>b)</sup>
- Klimaschränke (Feuchte) <sup>a)</sup>

### Elektrische Messgrößen

#### Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

#### Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

### Mechanische Messgrößen

- Druck <sup>b)</sup>

#### Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- Kraft (WPM) <sup>a)</sup>
- Länge (WPM) <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung

<sup>b)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung

Für die mit <sup>\*)</sup> 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.**

*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.*

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperatur Temperatur- fixpunktzellen	0,01 °C	Wassertripelpunkt	0,5 mK	Vergleich mit Referenz- fixpunktzellen mit Hilfe von Normal-Widerstands- thermometer
Normal-Widerstands- thermometer (SPRT) *)	-196 °C	Flüssiger Stickstoff	15 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	-100 °C	Flüssigkeitsbad	5,0 mK	
	-38,8344 °C	Quecksilbertripelpunkt	1,5 mK	
	0,01 °C	Wassertripelpunkt	0,8 mK	
	29,7646 °C	Galliumschmelzpunkt	1,5 mK	
	156,5985 °C	Indiumerstarrungspunkt	2,5 mK	
	231,928 °C	Zinnerstarrungspunkt	3,0 mK	
	419,527 °C	Zinkerstarrungspunkt	3,0 mK	
	660,323 °C	Aluminium- erstarrungspunkt	7,0 mK	
	-196 °C bis 0 °C	im Flüssigkeitsbad und an Temperaturfixpunkten DKD-R 5-1:2018	20 mK	Kalibrierung an Temperatur-Fixpunkten und im Flüssigkeitsbad, Kennlinienapproximation nach ITS 90
	-100 °C bis 0 °C		7,0 mK	
	-40 °C bis 30 °C		2,0 mK	
	0 °C bis 420 °C		4,5 mK	
0 °C bis 660 °C	10 mK			
Widerstands- thermometer und direkt anzeigende Thermometer mit Widerstandssensor, Halbleitersensoren *)	-196 °C	Flüssiger Stickstoff	20 mK	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	0 °C	Eispunkt	5 mK	
	0,01 °C	Wassertripelpunkt	5 mK	
	29,7646 °C	Galliumschmelzpunkt	5 mK	
	-100 °C bis 250 °C	im Flüssigkeitsbad	10 mK	
	> 250 °C bis 550 °C	DKD-R 5-1:2018	20 mK	
	> 550 °C bis 660 °C	im Kalibrierofen mit Ausgleichsblock	50 mK	
	> 660 °C bis 960 °C	DKD-R 5-1:2018 (Natrium-Wärmerohr)	1 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *)	-80 °C bis 100 °C	im Klimaschrank oder Feuchtgenerator DKD-R 5-1:2018	0,1 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtgenerator
	> 100 °C bis 180 °C		0,15 K	
direktanzeigende Ther- mometer mit Thermo- element-Sensor *)	-80 °C bis 180 °C	im Klimaschrank oder Feuchtgenerator DKD-R 5-3:2018	0,4 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtgenerator

<sup>1)</sup> 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**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Edelmetall- thermoelemente *)	-50 °C bis 400 °C	im Flüssigkeitsbad DKD-R 5-3:2018	0,4 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen und Normal-Widerstands- thermometern
	> 400 °C bis 660 °C	im Kalibrierofen mit Ausgleichsblock DKD-R 5-3:2018	0,5 K	
	> 660 °C bis 1000 °C		0,8 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		1,5 K	
	> 1200 °C bis 1300 °C		2,0 K	
	> 1300 °C bis 1400 °C		3,0 K	
Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-196 °C	im flüssigen Stickstoff DKD-R 5-3:2018	0,3 K	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	-100 °C bis 200 °C	im Flüssigkeitsbad DKD-R 5-3:2018	0,2 K	
	> 200 °C bis 300 °C		0,3 K	
	> 300 °C bis 400 °C		0,4 K	
	> 400 °C bis 660 °C	im Kalibrierofen mit Ausgleichsblock DKD-R 5-3:2018	1,0 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
	> 660 °C bis 1100 °C		1,5 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		3,0 K	
	> 1200 °C bis 1300 °C		4,0 K	
Flüssigkeits- Glasthermometer	-58 °C bis 110 °C	im Flüssigkeitsbad PTB-Prüfregel 14.01-99	10 mK	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	> 110 °C bis 205 °C		20 mK	
	> 205 °C bis 420 °C		40 mK	
	> 420 °C bis 550 °C		0,20 K	
Temperatur- Blockkalibratoren *)	-100 °C bis 155 °C	DKD-R 5-4:2018	0,03 K	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	> 155 °C bis 200 °C		0,05 K	
	> 200 °C bis 300 °C		0,06 K	
	> 300 °C bis 400 °C		0,08 K	
	> 400 °C bis 500 °C		0,10 K	
	> 500 °C bis 600 °C		0,12 K	
	> 600 °C bis 700 °C		0,15 K	
	50 °C bis 700 °C		1,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
	> 700 °C bis 960 °C		4 K	
	> 960 °C bis 1200 °C		5 K	
Messumformer mit Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 660 °C	wie bei Widerstands- thermometern	$U_{PRT} + 0,1 \text{ K}$	$U_{PRT}$ bzw. $U_{TC}$ ist die erweiterte Messunsicher- heit der Kalibrierung des Widerstandsthermo- meters bzw. des Thermoelements
Messumformer mit Thermoelement *)	-200 °C bis 1400 °C	wie bei Thermoelementen	$U_{TC} + 0,5 \text{ K}$	

<sup>1)</sup> 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**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperaturanzeiger- geräte und -simula- toren für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	2 mK	Vergleich mit Referenz- temperaturmessgeräten
für unedle Thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C		0,1 K	ohne Vergleichsstellen- kompensation
für Thermoelemente Typ S, R *)	0 °C bis 1768 °C		0,2 K	ohne Vergleichsstellen- kompensation
für Thermoelemente Typ B *)	600 °C bis 1820 °C		0,2 K	ohne Vergleichsstellen- kompensation
Feuchtegeneratoren	-10 °C bis 95 °C	QMV 7.2/22	0,05 K	Vergleich mit Referenzthermometer
Taupunkttemperatur Taupunktspiegel, Taupunktmessgeräte, Messumformer	> -20 °C bis 60 °C	QMV 7.2/15	65 mK	Vergleich mit Referenz- taupunktspiegel
	> 60 °C bis 90 °C		85 mK	
Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung des Taupunktes	-20 °C bis 60 °C	QMV 7.2/22	50 mK	Vergleich mit Referenz- taupunktspiegel
	> 60 °C bis 90 °C		70 mK	
Relative Feuchte Hygrometer, Hydrographen, Messumformer *)	10 % bis 95 %	im Feuchtegenerator DKD-R 5-8 Lufttemperatur: -10 °C bis 70 °C	$0,1 \% + 0,0065 \cdot rH$	Vergleich mit Referenz- Thermometer und Referenztaupunktspiegel <i>rH</i> = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	5 % bis 98 %	im Klimaschrank DKD-R 5-8 Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2 \% + 0,008 \cdot rH$	
Psychrometer	10 % bis 95 %	im Feuchtegenerator QMV 7.2/15 Lufttemperatur: -10 °C bis 70 °C	$0,1 \% + 0,0065 \cdot rH$	
	5 % bis 98 %	im Klimaschrank QMV 7.2/15 Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2 \% + 0,008 \cdot rH$	
Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung der relativen Feuchte	5 % bis 98 %	QMV 7.2/22 Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2 \% + 0,006 \cdot rH$	

<sup>1)</sup> 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

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	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	$2,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,0 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit $U_{res}$ des Vakuummeters ist noch zu berücksichtigen
	> 1,8 bar bis 7 bar		$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 7,1 \mu\text{bar}$	
	> 7 bar bis 70 bar		$3,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 71 \mu\text{bar}$	
	> 70 bar bis 201 bar	Ab > 70 bar: Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage Die Messunsicherheit $U_{baro}$ des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 201 bar bis 501 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1001 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \text{ mbar}$	
Absolutdruck $p_{abs}$ *)	1 bar; 2 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit $U_{baro}$ des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar		$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 501 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1501 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \text{ mbar}$	
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	$4,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,3 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas
	> -0,015 bar bis 0,015 bar		7,5 $\mu\text{bar}$	
	> 0,015 bar bis 1,8 bar		$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,0 \mu\text{bar}$	
	> 1,8 bar bis 7,0 bar		$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,1 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage
	> 7,0 bar bis 70 bar		$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 71 \mu\text{bar}$	
	> 70 bar bis 200 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1000 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,1 \text{ mbar}$	
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	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 100 bar bis 200 bar		$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1500 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,1 \text{ mbar}$	

<sup>1)</sup> 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**
**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung	0 V bis 100 mV		$0,4 \mu\text{V} + 3,4 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U = \text{Messwert}$
	> 100 mV bis 220 mV		$0,3 \mu\text{V} + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 0,22 V bis 2,2 V		$1,0 \mu\text{V} + 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 22 V		$6,0 \mu\text{V} + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$42 \mu\text{V} + 2,4 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V		$43 \mu\text{V} + 5,9 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke	0 A bis 220 $\mu\text{A}$		$50 \text{ nA} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I$	$I = \text{Messwert}$
	> 220 $\mu\text{A}$ bis 22 mA		$0,1 \mu\text{A} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$1,0 \mu\text{A} + 20 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$10 \mu\text{A} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
Gleichstrom- widerstand  Widerstände	1 $\Omega$	Normal-Widerstände  im Flüssigkeitsbad 23 °C $\pm$ 0,01 K	$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$  Bezugsnormal-Widerstände
	10 $\Omega$		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	25 $\Omega$		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	100 $\Omega$		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	400 $\Omega$		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	1 k $\Omega$		$5 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	10 k $\Omega$		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
Festwerte	0 $\Omega$		2 $\mu\Omega$	4-Draht-Kurzschluss
	1 $\Omega$ ; 1,9 $\Omega$		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$
	10 $\Omega$ ; 19 $\Omega$		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 $\Omega$ ; 190 $\Omega$ ; 1 k $\Omega$ ; 1,9 k $\Omega$		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 k $\Omega$ ; 19 k $\Omega$ ; 100 k $\Omega$ ; 190 k $\Omega$		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 M $\Omega$ ; 1,9 M $\Omega$		$9 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 M $\Omega$		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 M $\Omega$ ; 100 M $\Omega$		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
Bereiche	1 $\Omega$ bis < 20 $\Omega$		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	20 $\Omega$ bis < 200 k $\Omega$		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	200 k $\Omega$ bis < 20 M $\Omega$		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	20 M $\Omega$ bis < 200 M $\Omega$		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	200 M $\Omega$ bis < 2 G $\Omega$		$10 \text{ k}\Omega + 1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	2 G $\Omega$ bis 20 G $\Omega$		$1,0 \text{ M}\Omega + 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$	

<sup>1)</sup> 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

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung	2 mV	10 Hz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert
		20 Hz; 40 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 kHz; 70 kHz; 100 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		200 kHz	$6,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz, 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	10 mV	10 Hz	$0,67 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		20 Hz; 40 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 kHz; 70 kHz; 100 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		200 kHz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz; 1 MHz	$4,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	100 mV	10 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		20 Hz; 40 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 kHz; 70 kHz; 100 kHz	$0,49 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		200 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz; 1 MHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	1 V	10 Hz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		20 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		40 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		50 kHz; 70 kHz; 100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		200 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz; 1 MHz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	4 V; 6 V; 8 V; 12 V; 15 V; 19 V	1 kHz; 10 kHz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		100 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	10 V	10 Hz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		20 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		40 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
		50 kHz; 70 kHz; 100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		200 kHz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
500 kHz; 1 MHz		$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
100 V	10 Hz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	20 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	40 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
	50 kHz; 70 kHz; 100 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
1000 V	55 Hz; 500 Hz; 1 KHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U$		

<sup>1)</sup> 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

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke	100 µA; 200 µA	10 Hz; 20 Hz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = Messwert
		40 Hz; 500 Hz; 1 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,5 mA; 1 mA; 2 mA; 5 mA; 10 mA; 15 mA; 20 mA	10 Hz; 20 Hz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		40 Hz; 500 Hz; 1 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 kHz	$0,43 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,5 A; 1 A; 2 A	20 Hz; 40 Hz, 500 Hz; 1 kHz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 kHz	$7,4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	Frequenz	1 Hz bis < 40 Hz		
40 Hz bis < 1 MHz			$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot f$	
1 MHz bis 300 MHz			$8,0 \cdot 10^{-6} \cdot f$	

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperatur- anzeigergeräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,1 K	Elektrische Simulation der Eingangsgröße Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperatur- anzeigergeräte und -simulatoren für Edelmetall- Thermoelemente *)	0 °C bis 1820 °C	DKD-R 5-5:2018	0,6 K	mit und ohne Vergleichs- stellenkompensation Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
Temperatur- anzeigergeräte und -simulatoren für Nicht-Edelmetall- Thermoelemente *)	-200 °C bis 500 °C	DKD-R 5-5:2018	0,3 K	
	> 500 °C bis 1370 °C		0,5 K	
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	QMV 7.2/22	0,05 K	Vergleich mit Referenzthermometer

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Relative Feuchte  Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung der relativen Feuchte	5 % bis 98 %	QMV 7.2/22  Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	0,2% + 0,006 · 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 *)	1 N bis 100 N	DIN EN ISO 7500- 1:2018 mit Beiblatt 1:1999 Beiblatt 2:1999 Beiblatt 3:1999	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung
	50 N bis 200 kN		0,12 %	Mit Kraftaufnehmern in Zug- und Druckkraftrichtung
Länge (WPM) Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen nach DIN 51220:2003 *)	20 mm bis 1200 mm	DIN EN ISO 9513:2013	2,0 · 10 <sup>-3</sup> · l	Messprinzip: inkrementaler Drehgeber / = gemessene Länge

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	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 $\mu\text{bar}$	
	> 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
- QMV              selbstentwickeltes Verfahren der Fa. imetrologie GmbH

<sup>1)</sup> 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.