

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

imetrolgie 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 ^{b)}
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperatur-Fixpunktzellen
- Flüssigkeits-Glasthermometer
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Klimaschränke (Temperatur) ^{a)}

Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für absolute Feuchte
- Messgeräte für relative Feuchte
- Feuchtegeneratoren und -kalibratoren ^{b)}
- Klimaschränke (Feuchte) ^{a)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

Mechanische Messgrößen

- Druck ^{b)}

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

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


^{a)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 18.08.2022 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**

Berlin, den 18.08.2022


Im Auftrag Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Abteilungsleitung

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/de/akkreditierte-stellen-suche.html>

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) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten.

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

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Gültig ab: 18.08.2022

Ausstellungsdatum: 18.08.2022

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 ^{b)}
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperatur-Fixpunktzellen
- Flüssigkeits-Glasthermometer
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Klimaschränke (Temperatur) ^{a)}

Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für absolute Feuchte
- Messgeräte für relative Feuchte
- Feuchtegeneratoren und -kalibratoren ^{b)}
- Klimaschränke (Feuchte) ^{a)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

Mechanische Messgrößen

- Druck ^{b)}

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

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

^{a)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Für die 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.

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	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	Kalibrierung an Temperatur-Fixpunkten und im Flüssigkeitsbad, Kennlinienapproximation nach ITS 90
	-196 °C bis 0 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad und an Temperaturfixpunkten	20 mK	
	-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	DKD-R 5-1:2018	10 mK	
	> 250 °C bis 550 °C	im Flüssigkeitsbad	20 mK	
	> 550 °C bis 660 °C	DKD-R 5-1:2018	50 mK	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
	> 660 °C bis 960 °C	im Kalibrierofen mit Ausgleichsblock (Natrium-Wärmerohr)	1 K	
	-100 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	15 mK	
	> 150 °C bis 200 °C		20 mK	
	> 200 °C bis 300 °C		30 mK	
	> 300 °C bis 400 °C		40 mK	
	> 400 °C bis 500 °C		50 mK	
> 500 °C bis 600 °C	85 mK			
>600 °C bis 700 °C	100 mK			
Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *)	-80 °C bis 100 °C	DKD-R 5-1:2018	0,1 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtegenerator
	> 100 °C bis 180 °C	im Klimaschrank oder Feuchtegenerator	0,15 K	

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Edelmetall- thermoelemente *)	-50 °C bis 400 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,4 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen und Normal-Widerstands- thermometern
	> 400 °C bis 660 °C	DKD-R 5-3:2018 im Kalibrierofen mit Ausgleichsblock	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	DKD-R 5-3:2018 im flüssigen Stickstoff	0,3 K	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	-100 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,2 K	
	> 200 °C bis 300 °C		0,3 K	
	> 300 °C bis 400 °C		0,4 K	
	> 400 °C bis 660 °C	DKD-R 5-3:2018 im Kalibrierofen mit Ausgleichsblock	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	
direktanzeigende Ther- mometer mit Thermo- element-Sensor *)	-80 °C bis 180 °C	DKD-R 5-3:2018 im Klimaschrank oder Feuchtgenerator	0,4 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtgenerator
Flüssigkeits- Glastermometer	-58 °C bis 110 °C	PTB-Prüfregeln Band 2:2003 im Flüssigkeitsbad	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	
	> 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
Messumformer mit Thermoelement *)	-200 °C bis 1400 °C	wie bei Thermoelementen	$U_{TC} + 0,5 \text{ K}$	Widerstandsthermo- meters bzw. des Thermoelements
Flüssigkeitsbäder	-100 °C bis 300 °C	QMV 7.2/23	0,030 K	Vergleich mit Referenzthermometern

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	2 mK	Vergleich mit Referenztemperaturmessgeräten
für unedle Thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C		0,1 K	ohne Vergleichsstellenkompensation
für Thermoelemente Typ S, R *)	0 °C bis 1768 °C		0,2 K	ohne Vergleichsstellenkompensation
für Thermoelemente Typ B *)	600 °C bis 1820 °C		0,2 K	ohne Vergleichsstellenkompensation
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 Referenztaupunktspiegel
	> 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 Referenztaupunktspiegel
	> 60 °C bis 90 °C		70 mK	
Relative Feuchte Hygrometer, Hydrographen, Messumformer *)	10 % bis 95 %	DKD-R 5-8 im Feuchtegenerator Lufttemperatur: -10 °C bis 70 °C	$0,1 \% + 0,0065 \cdot rH$	Vergleich mit Referenzthermometer und Referenztaupunktspiegel rH = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	5 % bis 98 %	DKD-R 5-8 im Klimaschrank Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2 \% + 0,008 \cdot rH$	
Psychrometer	10 % bis 95 %	QMV 7.2/15 im Feuchtegenerator Lufttemperatur: -10 °C bis 70 °C	$0,1 \% + 0,0065 \cdot rH$	
	5 % bis 98 %	QMV 7.2/15 im Klimaschrank 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	$0,2 \% + 0,006 \cdot rH$	

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck Absolutdruck p_{abs} *)	0,015 bar bis 1,8 bar	DKD-R 6-1:2014	$2,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,0 \mu\text{bar}$	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 101 bar	ab > 70 bar: Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,70 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,4 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 1001 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,5 \text{ mbar}$	
Absolutdruck p_{abs} *)	1 bar; 2 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014	$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,70 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar	Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,4 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 1501 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,5 \text{ mbar}$	
Negativer und positiver Überdruck p_e *)	-1,0 bar bis -0,015 bar	DKD-R 6-1:2014	$4,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,3 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas
	> -0,015 bar bis 0,015 bar		7,5 μbar	
	> 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		$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,1 \mu\text{bar}$	
	> 7,0 bar bis 70 bar		$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 71 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage
	> 70 bar bis 100 bar		$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,70 \text{ mbar}$	
	> 100 bar bis 200 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 1,4 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 1000 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,5 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck p_e *)	0 bar; 1 bar bis 100 bar	DKD-R 6-1:2014	$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,70 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 100 bar bis 200 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 1,4 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 1500 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,5 \text{ mbar}$	

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	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 μA		$50 \text{ nA} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I$	$I = \text{Messwert}$
	> 220 μA 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 Ω	Normal-Widerstände im Flüssigkeitsbad 23 °C \pm 0,01 K	$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$ Bezugsnormal- Widerstände
	10 Ω		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	25 Ω		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	100 Ω		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	400 Ω		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	1 k Ω		$5 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
	10 k Ω		$3 \cdot 10^{-7} \cdot R$	
Festwerte	0 Ω		2 $\mu\Omega$	4-Draht-Kurzschluss
	1 Ω ; 1,9 Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$
	10 Ω ; 19 Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω ; 190 Ω ; 1 k Ω ; 1,9 k Ω		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 k Ω ; 19 k Ω ; 100 k Ω ; 190 k Ω		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 M Ω ; 1,9 M Ω		$9 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 M Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 M Ω ; 100 M Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
Bereiche	1 Ω bis < 20 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	20 Ω bis < 200 k Ω		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	200 k Ω bis < 20 M Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	20 M Ω bis < 200 M Ω		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	200 M Ω bis < 2 G Ω		$10 \text{ k}\Omega + 1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	2 G Ω bis 20 G Ω		$1,0 \text{ M}\Omega + 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$	

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	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	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U$		

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke	100 μ A; 200 μ A	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 Quellen	1 Hz bis < 40 Hz		
40 Hz bis < 1 MHz			$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot f$	
1 MHz bis 300 MHz			$8,0 \cdot 10^{-6} \cdot f$	
Messgeräte	1 Hz bis < 10 Hz		$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot f$	
	10 Hz bis 1,2 MHz		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot f$	

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

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	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 Klimaschränken mit Umluft *)	-90 °C bis -50 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C Messmedium Luft	0,15 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> -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	
Klimaschränke mit Umluft *)	-90 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Messmedium Luft	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 Klimaschränken ohne Umluft *)	-90 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C Messmedium Luft	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	
Klimaschränke ohne Umluft *)	-90 °C bis 150 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Messmedium Luft	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
Flüssigkeitsbäder	-100 °C bis 300 °C	QMV 7.2/23	0,030 K	Vergleich mit Referenzthermometern

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

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	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 als Absolutwert der relativen Feuchte
Klimaschränke mit Umluft *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Lufttemperatur: 5 °C bis 70 °C	0,8 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen 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 Umluft *)	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 500 N	DIN EN ISO 7500- 1:2018 mit Beiblatt 1:1999 Beiblatt 2:1999 Beiblatt 3:1999	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkrafttrichtung
	50 N bis 200 kN		0,12 %	mit Kraftaufnehmern in Zug- und Druckkrafttrichtung
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

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

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck Absolutdruck $p_{abs}^*)$	0,015 bar bis 1,8 bar	DKD-R 6-1:2014	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \mu\text{bar}$	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 101 bar	Ab > 70 bar: Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,77 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,5 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 1001 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,9 \text{ mbar}$	
Absolutdruck $p_{abs}^*)$	1 bar; 2 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,77 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar	Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,5 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 1501 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,9 \text{ mbar}$	
Negativer und positiver Überdruck $p_e^*)$	-1,0 bar bis -0,015 bar	DKD-R 6-1:2014	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,4 \mu\text{bar}$	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 100 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,77 \text{ mbar}$	
	> 100 bar bis 200 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 1,5 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 1000 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,9 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck $p_e^*)$	0 bar; 1 bar bis 100 bar	DKD-R 6-1:2014	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,77 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 100 bar bis 200 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 1,5 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 1500 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,9 \text{ mbar}$	

verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
QMV	Kalibrierverfahren der Fa. imetrologie GmbH Institut für Metrologie und Prozesstechnologie