

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

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Fachbereich 8.1 Sensorik, mess- und prüftechnische Verfahren
Unter den Eichen 87, 12205 Berlin

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

Mechanische Messgrößen

- Kraft

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Direktanzeigende Thermometer
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Thermopaare, Thermolemente
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren ^{a)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Spannungsverhältnis
- Gleichspannung ^{a)}
- Gleichstromstärke ^{a)}
- Gleichstromwiderstand ^{a)}
- Ladung

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 10.05.2022 mit der Akkreditierungsnummer D-K-11075-08. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 7 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-11075-08-00**

Berlin, 10.05.2022


Im Auftrag Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Abteilungsleiter

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) 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-11075-08-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 10.05.2022

Ausstellungsdatum: 10.05.2022

Urkundeninhaber:

**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Fachbereich 8.1 Sensorik, mess- und prüftechnische Verfahren
Unter den Eichen 87, 12205 Berlin**

Kalibrierungen in den Bereichen:

Mechanische Messgrößen

- Kraft

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Direktanzeigende Thermometer
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Thermopaare, Thermoelemente
- Temperaturanzeigergeräte und
-simulatoren ^{a)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Spannungsverhältnis
- Gleichspannung ^{a)}
- Gleichstromstärke ^{a)}
- Gleichstromwiderstand ^{a)}
- Ladung

^{a)} 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 genormten Kalibrierverfahren mit unterschiedlichen Ausgabeständen der Normen/Kalibrierrichtlinien 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-11075-08-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾		
Kraft * Kalibrierung von Kraftmessgeräten (Zug- und Druckkraft)	10 N bis 500 N	DIN EN ISO 376:2011 DKD-R 3-3:2018	$1 \cdot 10^{-4}$		500-N-KBNME
	20 N bis 2000 N		$1 \cdot 10^{-4}$		2-kN-KBNME
	0,2 kN bis < 0,4 kN		$5 \cdot 10^{-4}$		20-kN-KBNME
	0,4 kN bis 20 kN		$2 \cdot 10^{-4}$		
	2 kN bis < 4 kN		$5 \cdot 10^{-4}$		200-kN-KBNME
	4 kN bis 200 kN		$2 \cdot 10^{-4}$		
	10 kN bis < 20 kN		$5 \cdot 10^{-4}$		1-MN-KBNME
	20 kN bis 1 MN		$2 \cdot 10^{-4}$		
	100 kN bis 5 MN		$2 \cdot 10^{-4}$		5-MN-KBNME
Kalibrierung von Kraftmessgeräten (Druckkraft)	4 MN bis 21 MN	DKD-R 3-3:2018	$1 \cdot 10^{-3}$		25-MN-KBNME
Gleichstrom- und Niederfrequenz Spannungsverhältnis	$\pm 2 \text{ mV/V}$	Messfrequenz $f = 225 \text{ Hz}$ Brückenspannung: $U = 10 \text{ V}; 5 \text{ V}; 2,5 \text{ V}$	$0,03 \text{ } \mu\text{V/V}$		Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und Messsystemen
	$\pm 5 \text{ mV/V}$	$U = 5 \text{ V}; 2,5 \text{ V}$	$0,05 \text{ } \mu\text{V/V}$		Jeder Messbereich ist in 10 %-Schritte gestuft.
	$\pm 10 \text{ mV/V}$	$U = 2,5 \text{ V}$	$0,06 \text{ } \mu\text{V/V}$		
	$\pm 2 \text{ mV/V}$	Gleichspannung Brückenspannung: $U = 10 \text{ V}; 5 \text{ V}; 2,5 \text{ V}$	$2 \cdot 10^{-4} \cdot r + 0,2 \text{ } \mu\text{V/V}$		$r =$ gemessenes Spannungsverhältnis
	$\pm 5 \text{ mV/V}$	$U = 10 \text{ V}; 5 \text{ V}$	$2 \cdot 10^{-4} \cdot r + 0,2 \text{ } \mu\text{V/V}$		Kalibrieren von 350 Ω - und 120 Ω -Brückennormalen und Messsystemen
	$\pm 10 \text{ mV/V}; \pm 50 \text{ mV/V}$	$U = 5 \text{ V}; 2,5 \text{ V}$	$3 \cdot 10^{-4} \cdot r + 1 \text{ } \mu\text{V/V}$		
	$\pm 1 \text{ mV/V}$	Messfrequenz $f = 600 \text{ Hz}; 4,9 \text{ kHz}$ Kalibrierung von Viertel- brücken nur bei $f = 225 \text{ Hz}$ Brückenspannung $U = 10 \text{ V}; 5 \text{ V}; 2,5 \text{ V}$	$0,5 \text{ } \mu\text{V/V}$ Viertelbrücken: $0,7 \text{ } \mu\text{V/V}$		Kalibrieren von 350 Ω - und 120 Ω -Brückennormalen und Messsystemen
	$\pm 2 \text{ mV/V}$		$1 \text{ } \mu\text{V/V}$		
	$\pm 10 \text{ mV/V}$		$1 \text{ } \mu\text{V/V}$		
	$\pm 2 \text{ mV/V}; \pm 5 \text{ mV/V}$	Gleichspannung Brückenspannung: 1 V bis 2 V	$2 \cdot 10^{-4} \cdot r + 0,2 \text{ } \mu\text{V/V}$		Kalibrieren von Messsystemen
	$\pm 10 \text{ mV/V}; \pm 50 \text{ mV/V}$		$3 \cdot 10^{-4} \cdot r + 1 \text{ } \mu\text{V/V}$		
	$\pm 10 \text{ mV/V}; \pm 50 \text{ mV/V}$	Gleichspannung Brückenspannung: 5 V bis 10 V	$3 \cdot 10^{-4} \cdot r + 1 \text{ } \mu\text{V/V}$		Bei Viertelbrücken- schaltung nur 120 Ω - und 350 Ω -Brückenwiderstand $r =$ gemessenes Spannungsverhältnis

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2022 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-11075-08-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung	0,1 V; 1V; 10 V; 100 V		$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U = gemessener Spannungswert
	1000 V		$2,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	0 μ V bis 100 mV		$3,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu$ V	
	> 100 mV bis 10 V		$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu$ V	
	> 10 V bis 100 V		$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu$ V	
	> 100 V bis 1000 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 600 \mu$ V	
Gleichstromwiderstand	0,1 m Ω		$2 \cdot 10^{-5} \cdot R$	R = gemessener Widerstandswert
	1 m Ω bis 1 Ω		$6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 1 Ω bis 100 Ω		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	>100 Ω bis 100 k Ω		$4 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	>100 k Ω bis 1 M Ω		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	>1 M Ω bis 10 M Ω		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	>10 M Ω bis 100 M Ω		$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	1 G Ω		$5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
Gleichstromstärke	> 100 nA bis 1 μ A		$200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1$ nA	I = Messwert
	> 1 μ A bis 10 μ A		$200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5$ nA	
	> 10 μ A bis 100 μ A		$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8$ nA	
	> 100 μ A bis 1 mA		$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5$ nA	
	> 1 mA bis 10 mA		$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50$ nA	
	> 10 mA bis 100 mA		$35 \cdot 10^{-6} \cdot I + 500$ nA	
	> 100 mA bis 1 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu$ A	
	> 1 A bis 10 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1$ mA	
	> 10 A bis 20 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Ladung Verstärker, Messgeräte	5 pC bis 100 nC	1 kHz, 10 kHz	0,1 %	
	100 pC bis 10 nC	100 Hz	0,2 %	
	5 pC bis 100 nC	100 Hz	0,4 %	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2022 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-11075-08-00
Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Temperaturmessgrößen Platinwiderstands- thermometer, Direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor*	–50 °C bis 160 °C	DKD-R 5-1:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	0,03 K	Vergleich mit Widerstandsthermometer
	–30 °C bis 155 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,08 K	
Nichtedelmetall- Thermoelemente, Direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- Thermoelementsensoren*	–50 °C bis 160 °C	DKD-R 5-3:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	0,25 K	
	–30 °C bis 155 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,35 K	
Edelmetall-Thermoelemente, Direktanzeigende Thermometer mit Edelmetall- Thermoelementsensoren*	0 °C bis 160 °C	DKD-R 5-3:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	0,5 K	
	0 °C bis 155 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	
Temperaturtransmitter/ Datenlogger mit angeschlossenem Widerstandsthermometer*	–50 °C bis 160 °C	DKD-R 5-1:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	$U_{\text{PRT}} + 0,1 \text{ K}$	Vergleich mit Widerstandsthermometer U_{PRT} = Unsicherheit des Platinwiderstands- thermometers
	–30 °C bis 155 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	$U_{\text{PRT}} + 0,1 \text{ K}$	
Temperaturtransmitter/ Datenlogger mit angeschlossenem Thermoelement*	–50 °C bis 160 °C	DKD-R 5-3:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	$U_{\text{TC}} + 0,2 \text{ K}$	Vergleich mit Widerstandsthermometer U_{TC} = Unsicherheit des Thermoelements
	–30 °C bis 155 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	$U_{\text{TC}} + 0,2 \text{ K}$	
Temperaturanzeigergeräte und Simulatoren für Widerstandsthermometer*	–200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018	0,04 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2022 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-11075-08-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Temperaturanzeigergeräte für Thermoelemente* Typ K	–200 °C bis < –100 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne externe Vergleichs- stellenkompensation	0,25 K	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17
	–100 °C bis < –25 °C		0,14 K	
	–25 °C bis < 120 °C		0,12 K	
	120 °C bis < 1000 °C		0,15 K	
	1000 °C bis 1100 °C		0,30 K	
Typ J	–200 °C bis < –100 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne externe Vergleichs- stellenkompensation	0,20 K	
	–100 °C bis < –30 °C		0,12 K	
	–30 °C bis < 150 °C		0,10 K	
	150 °C bis < 760 °C		0,13 K	
	760 °C bis 1100 °C		0,18 K	
Typ T	–250 °C bis < –150 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne externe Vergleichs- stellenkompensation	0,50 K	
	–150 °C bis < 0 °C		0,18 K	
	0 °C bis < 120 °C		0,12 K	
	120 °C bis 400 °C		0,10 K	
Typ R, Typ S	0 °C bis < 250 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne externe Vergleichs- stellenkompensation	0,48 K	
	250 °C bis < 400 °C		0,28 K	
	400 °C bis < 1000 °C		0,26 K	
	1000 °C bis 1750 °C		0,30 K	
Typ K	–200 °C bis 1100 °C	DKD-R 5-5:2018 mit externer Vergleichs- stellenkompensation	$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,25 \text{ K})^2}$	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17
Typ S	0 °C bis 1750 °C		$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,4 \text{ K})^2}$	
Temperatursimulatoren für Thermoelemente* Typ K, Typ J	–200 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne externe Vergleichs- stellenkompensation	0,10 K	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17
	0 °C bis 1200 °C		0,05 K	
Typ T	–200 °C bis < 0 °C		0,20 K	
	0 °C bis 400 °C		0,05 K	
Typ R, Typ S	0 °C bis < 200 °C		0,3 K	
	200 °C bis 1750 °C		0,2 K	
Typ K	–200 °C bis 1100 °C	DKD-R 5-5:2018 mit externer Vergleichs- stellenkompensation	$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,25 \text{ K})^2}$	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17
Typ S	0 °C bis 1750 °C		$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,4 \text{ K})^2}$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2022 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-11075-08-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstrom- und Niederfrequenz Gleichspannung	0 μ V bis 300 mV		$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V	U = gemessener Spannungswert
	> 300 mV bis 3 V		$40 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu$ V	
	> 3 V bis 30 V		$40 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu$ V	
	> 30 V bis 330 V		$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5$ mV	
	> 330 V bis 1000 V		$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,5$ mV	
Gleichstromwiderstand	1 m Ω bis 1 Ω		$5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	R = gemessener Widerstandswert
	> 1 Ω bis 100 Ω		$2 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	> 100 Ω bis 100 k Ω		$2 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	> 100 k Ω bis 1 M Ω		$2 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	> 1 M Ω bis 10 M Ω		$2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	> 10 M Ω bis 100 M Ω		$5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	1 Ω		$1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	10 Ω		$1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	100 Ω		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 k Ω		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 k Ω		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 k Ω		$8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 M Ω		$1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	10 M Ω		$5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	100 M Ω		$8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	1 G Ω		$5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
Gleichstromstärke	> 100 nA bis 1 μ A		$200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1$ nA	I = Messwert > 10 A nur Kalibrierung von Stromquellen
	> 1 μ A bis 10 μ A		$200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5$ nA	
	> 10 μ A bis 100 μ A		$100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10$ nA	
	> 100 μ A bis 3 mA		$100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50$ nA	
	> 3 mA bis 30 mA		$100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 250$ nA	
	> 30 mA bis 300 mA		$100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 3,3 \mu$ A	
	> 0,3 A bis 2,1 A		$300 \cdot 10^{-6} \cdot I + 45 \mu$ A	
	> 2,1 A bis 10 A		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 330 \mu$ A	
	> 10 A bis 20 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2022 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-11075-08-00
Vor-Ort-Kalibrierung
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigergeräte und Simulatoren für Widerstands- thermometer*	–200 °C bis 0 °C	DKD-R 5-5:2018	0,05 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
	> 0 °C bis 300 °C		0,08 K	
	> 300 °C bis 630 °C		0,10 K	
	> 630 °C bis 800 °C		0,21 K	
Temperaturanzeigergeräte und Simulatoren für Thermoelemente* Typ K	–200 °C bis < –100 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne externe Vergleichs- stellenkompensation	0,33 K	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17
	–100 °C bis < –25 °C		0,18 K	
	–25 °C bis < 120 °C		0,16 K	
	120 °C bis < 1000 °C		0,26 K	
	1000 °C bis 1100 °C		0,35 K	
Typ J	–200 °C bis < –100 °C		0,27 K	
	–100 °C bis < –30 °C		0,16 K	
	–30 °C bis < 150 °C		0,14 K	
	150 °C bis < 760 °C		0,17 K	
	760 °C bis 1100 °C		0,23 K	
Typ T	–250 °C bis < –150 °C		0,63 K	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17
	–150 °C bis < 0 °C		0,24 K	
	0 °C bis < 120 °C		0,16 K	
	120 °C bis 400 °C		0,14 K	
Typ R, Typ S	0 °C bis < 250 °C		0,57 K	
	250 °C bis < 400 °C		0,35 K	
	400 °C bis < 1000 °C		0,37 K	
	1000 °C bis 1750 °C		0,46 K	
Typ K	–200 °C bis 1100 °C	DKD-R 5-5:2018 mit externer Vergleichs- stellenkompensation	$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,25 \text{ K})^2}$	Kennlinien bzw. Werte nach DIN EN 60584-1:2014, ASTM E230/ E230M-17 U_{TC} = Unsicherheit des Thermoelements
Typ S	0 °C bis 1750 °C		$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,4 \text{ K})^2}$	

Verwendete Abkürzungen:

ASTM	American Standard for Testing Materials
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

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2022 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.