

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

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt

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

Mechanische Messgrößen

- Drehmoment
- Kraft
- Druck

Thermodynamische Messgrößen

- Temperaturmessgrößen
- Temperaturanzeigergeräte
- und -simulatoren ^{a)}

Elektrische Messgrößen

- Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen
- Spannungsverhältnis ^{a)}
- Gleichspannung ^{a)}
- Gleichstromstärke ^{a)}
- Gleichstromwiderstand ^{a)}

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl ^{a)}

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 17.06.2022 mit der Akkreditierungsnummer D-K-12029-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 9 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-12029-01-00**

Berlin, den 17.06.2022



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/de/akkreditierte-stellen-suche.html>

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Office Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

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

Office Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

The publication of extracts of the accreditation certificate is subject to the prior written approval by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). Exempted is the unchanged form of separate disseminations of the cover sheet by the conformity assessment body mentioned overleaf.

No impression shall be made that the accreditation also extends to fields beyond the scope of accreditation attested by DAkkS.

The accreditation was granted pursuant to the Act on the Accreditation Body (AkkStelleG) of 31 July 2009 (Federal Law Gazette I p. 2625) and the Regulation (EC) No 765/2008 of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products (Official Journal of the European Union L 218 of 9 July 2008, p. 30). DAkkS is a signatory to the Multilateral Agreements for Mutual Recognition of the European co-operation for Accreditation (EA), International Accreditation Forum (IAF) and International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). The signatories to these agreements recognise each other's accreditations.

The up-to-date state of membership can be retrieved from the following websites:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12029-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 17.06.2022

Ausstellungsdatum: 17.06.2022

Urkundeninhaber:

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt

Kalibrierungen in den Bereichen:

Mechanische Messgrößen

- Drehmoment^{*)}
- Kraft^{*)}
- Druck^{*)}

Thermodynamische Messgrößen

- Temperaturmessgrößen**
- Temperaturanzeigergeräte
und -simulatoren^{a)*)}

Elektrische Messgrößen

- Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**
- Spannungsverhältnis^{a)}
- Gleichspannung^{a)}
- Gleichstromstärke^{a)}
- Gleichstromwiderstand^{a)}

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl^{a)}

^{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 Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet. Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

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-12029-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Drehmoment¹⁾ Drehmomentaufnehmer und Drehmoment-Messketten	2 N·m bis 200 N·m	DIN 51309:2005 DKD-R 10-5:2020 VDI/VDE 2646:2019	$4 \cdot 10^{-4}$	200-N·m-Dm-BNME, Korrektion 1,00025 Rechts- und Links Drehmoment
	5 N·m bis 1000 N·m		$1 \cdot 10^{-4}$	1-kN·m-Dm-BNME
	5 N·m bis 25 kN·m		$2 \cdot 10^{-4}$	Drehmoment-Referenz BNMEs
	50 N·m bis 200 N·m		$4 \cdot 10^{-4}$	20-kN·m-Dm-BNME
	250 N·m bis 20 kN·m		$2 \cdot 10^{-4}$	
	100 N·m bis 20 kN·m		$0,8 \cdot 10^{-4}$	25-kN·m-Dm-BNME
	> 20 kN·m bis 25 kN·m		$1 \cdot 10^{-4}$	
	3 kN·m bis 400 kN·m		DIN 51309:2005 VDI/VDE 2646:2019	$1 \cdot 10^{-3}$
Kraft¹⁾	2,5 N bis 200 N	DIN EN ISO 376:2011 DKD-R 3-3:2010	$5 \cdot 10^{-5}$	200-N-K-BNME Druckkraft
			$8 \cdot 10^{-5}$	200-N-K-BNME Zugkraft
	50 N bis 2,5 kN		$5 \cdot 10^{-5}$	2,5-kN-K-BNME Druckkraft
			$8 \cdot 10^{-5}$	2,5-kN-K-BNME Zugkraft
	1 kN bis 20 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	20-kN-K-BNME Zug- und Druckkraft
	500 N bis 25 kN		$5 \cdot 10^{-5}$	25-kN-K-BNME Druckkraft
			$8 \cdot 10^{-5}$	25-kN-K-BNME Zugkraft
	5 kN bis 100 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	100-kN-K-BNME Zug- und Druckkraft
	5 kN bis 240 kN		$1 \cdot 10^{-4}$	240-kN-K-BNME Zug- und Druckkraft
	50 kN bis 1 MN		$1 \cdot 10^{-4}$	1-MN-K-BNME Druckkraft
	50 kN bis 600 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	1-MN-K-BNME Zugkraft
	100 kN bis 5 MN		$2 \cdot 10^{-4}$	5-MN-K-BNME Zug- und Druckkraft
50 N bis 240 kN	$2 \cdot 10^{-4}$	Kraft-Referenz BNMEs Zug- und Druckkraft		
Druck¹⁾ positiver Überdruck p_e	0 bar; 50 bar bis 3600 bar	DKD-R 6-1:2014	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$; jedoch nicht < 72 mbar	Druckmedium: Öl

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-12029-01-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen	
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾		
Frequenz Messgeräte	200 Hz bis 2000 kHz		$12 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: jeweiliger Messwert	
Temperatur¹⁾ Anzeigeräte für Widerstandsthermometer PT 100	-100 °C bis 200 °C	DKD-R 5-5:2018	0,025 K	elektrische Simulation des Sensorsignals Kennlinie nach DIN EN 60751:2009	
	> 200 °C bis 500 °C		0,04 K		
	> 500 °C bis 800 °C		0,05 K		
Anzeigeräte für Widerstandsthermometer PT 500	-100 °C bis 200 °C		0,025 K		
	> 200 °C bis 500 °C		0,075 K		
	> 500 °C bis 800 °C		0,18 K		
Anzeigeräte für Widerstandsthermometer PT 1000	-100 °C bis 200 °C		0,035 K		
	> 200 °C bis 500 °C		0,18 K		
	> 500 °C bis 800 °C		0,24 K		
Anzeigeräte für Thermoelemente Typ K	-100 °C bis 800 °C		0,12 K		elektrische Simulation des Sensorsignals Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
	> 800 °C bis 1 300 °C		0,3 K		
Anzeigeräte für Thermoelemente Typ T	-200 °C bis 400 °C		0,12 K		(bezogen auf Vergleichs- stellentemperatur 0 °C)
Gleichspannung Messgeräte	0 V		1 µV	U: jeweiliger Messwert	
	0,001 V bis 0,22 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$		
	> 0,22 V bis 2,2 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$		
	> 2,2 V bis 11 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
	> 11 V bis 22 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	> 22 V bis 220 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$		
Quellen	0,0 V bis 0,1 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$	U: jeweiliger Messwert	
	> 0,1 V bis 1 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$		
	> 1 V bis 10 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$		
	> 10 V bis 100 V		$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 000 \mu\text{V}$		
Gleichstromstärke Messgeräte	0,001 A bis 0,022 A		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$	I: jeweiliger Messwert	
	> 0,022 A bis 0,22 A		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu\text{A}$		

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-12029-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)					
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	16 Ω bis 400 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$	R: jeweiliger Messwert	
	> 400 Ω bis 2 000 Ω		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	> 2 000 Ω bis 10 000 Ω		$170 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
Widerstände	0,1 Ω bis 10 Ω		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,05 \text{ m}\Omega$		
	> 10 Ω bis 100 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$		
	> 100 Ω bis 1000 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$		
	> 1000 Ω bis 10000 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$		
Spannungsverhältnis Brückennormale	0 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	0,2 μV/V	Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.	
	± 2 mV/V		0,25 μV/V		
	± 5 mV/V		0,3 μV/V		
	± 10 mV/V		0,3 μV/V		
	± 20 mV/V		0,4 μV/V		
	± 100 mV/V		1 μV/V		
	± 1 000 mV/V		10 μV/V		
	0 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 1 V bis 2,5 V	0,1 μV/V		
	± 2 mV/V		0,1 μV/V		
	± 5 mV/V		0,2 μV/V		
	± 10 mV/V		0,2 μV/V		
	± 20 mV/V		0,2 μV/V		
	± 100 mV/V		1 μV/V		
	± 1 000 mV/V		10 μV/V		
	0 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 2,5 V bis 7,5 V	0,1 μV/V		
	± 2 mV/V		0,1 μV/V		
	± 5 mV/V		0,1 μV/V		
	± 10 mV/V		0,1 μV/V		
	± 20 mV/V		0,2 μV/V		
	± 100 mV/V		1 μV/V		
	± 1 000 mV/V		10 μV/V		
	Spannungsverhältnis Brückennormale	0 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 7,5 V bis 10 V		0,1 μV/V
		± 2 mV/V			0,1 μV/V
		± 5 mV/V			0,1 μV/V
± 10 mV/V		0,1 μV/V			
± 20 mV/V		0,2 μV/V			
± 100 mV/V		1 μV/V			
± 200 mV/V		2 μV/V			

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-12029-01-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Spannungsverhältnis Messgeräte	± 2 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	0,5 µV/V	Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.
	± 5 mV/V		0,5 µV/V	
	± 10 mV/V		1,0 µV/V	
	± 20 mV/V		1,5 µV/V	
	± 100 mV/V		15 µV/V	
	± 1 000 mV/V		150 µV/V	
	± 2 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 1 V bis 10 V	0,3 µV/V	
	± 5 mV/V		0,6 µV/V	
	± 10 mV/V		1,2 µV/V	
	± 20 mV/V		2,4 µV/V	
	± 100 mV/V		12 µV/V	
	± 1 000 mV/V		120 µV/V	
	± 2 mV/V	Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz Rechteck- Brückenspannung: 1 V	0,5 µV/V	
	± 5 mV/V		0,5 µV/V	
	± 10 mV/V		1 µV/V	
	± 20 mV/V		1,5 µV/V	
	± 100 mV/V		15 µV/V	
	± 2 mV/V	Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz Rechteck- Brückenspannung: > 1 V bis 5 V	0,3 µV/V	
	± 5 mV/V		0,6 µV/V	
	± 10 mV/V		1,2 µV/V	
± 20 mV/V	2,4 µV/V			
Spannungsverhältnis Viertel- und Halbbrücke, Messgeräte	± 2 mV/V	Gleichspannung und Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz, Rechteck Brückenspannung: 1,0 V	1 µV/V	Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.
	± 5 mV/V		2 µV/V	
	± 10 mV/V		2 µV/V	
	± 20 mV/V		5 µV/V	
	± 100 mV/V		20 µV/V	
	± 2 mV/V	Gleichspannung und Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz, Rechteck Brückenspannung: > 1 V bis 2,5 V	1 µV/V	
	± 5 mV/V		2 µV/V	
	± 10 mV/V		2 µV/V	
	± 20 mV/V		5 µV/V	
	± 100 mV/V		20 µV/V	
	± 2 mV/V	Gleichspannung und Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz, Rechteck Brückenspannung: > 2,5 V bis 5,0 V	1 µV/V	
	± 5 mV/V		2 µV/V	
	± 10 mV/V		2 µV/V	

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-12029-01-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Spannungsverhältnis 350 Ω - Brückennormale und zugehörige Anzeigegeräte	0 mV/V ± 0,5 mV/V ± 1 mV/V ± 2 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 5 V oder 10 V	0,2 μV/V 0,2 μV/V 0,2 μV/V 0,2 μV/V 1·10 ⁻⁴ · Messwert 1·10 ⁻⁴ · Messwert	Resistives Bezugsnormale Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.
	± 2,5 mV/V ± 5 mV/V	Messfrequenz 225 Hz Brückenspannung: 2,5 V	0,03 μV/V 0,04 μV/V	Induktives Brücken- bezugsnormale Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.
	± 2,5 mV/V ± 5 mV/V	Messfrequenz 225 Hz Brückenspannung: 5 V	0,02 μV/V 0,03 μV/V	
	± 2,5 mV/V	Messfrequenz 225 Hz Brückenspannung: 10 V	0,02 μV/V	
	± 2,5 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung 1 V	0,2 μV/V 0,2 μV/V 0,3 μV/V	
	± 2,5 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung 2,5 V	0,06 μV/V 0,08 μV/V 0,2 μV/V	
	± 2,5 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung 5 V	0,03 μV/V 0,06 μV/V 0,2 μV/V	
	± 2 mV/V ± 10 mV/V ± 100 mV/V ± 1000 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz Brückenspannung 1 V	0,4 μV/V 1,5 μV/V 10 μV/V 50 μV/V	
	± 2 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V ± 100 mV/V ± 1000 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz Brückenspannung 2,5 V	0,3 μV/V 0,6 μV/V 1,5 μV/V 10 μV/V 50 μV/V	
	± 2 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V ± 100 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz Brückenspannung 5 V	0,25 μV/V 0,6 μV/V 1,5 μV/V 10 μV/V	

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-12029-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen		
Frequenz Messgeräte	200 Hz bis 2000 kHz		$12 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: jeweiliger Messwert		
Temperatur^{*)} Anzeigegeräte für Widerstandsthermometer PT 100	-100 °C bis 200 °C	DKD-R 5-5:2018	0,025 K	elektrische Simulation des Sensorsignals Kennlinie nach DIN EN 60751:2009		
	> 200 °C bis 500 °C		0,04 K			
	> 500 °C bis 800 °C		0,05 K			
Anzeigegeräte für Widerstandsthermometer PT 500	-100 °C bis 200 °C		0,025 K			
	> 200 °C bis 500 °C		0,075 K			
	> 500 °C bis 800 °C		0,18 K			
Anzeigegeräte für Widerstandsthermometer PT 1000	-100 °C bis 200 °C		0,035 K			
	> 200 °C bis 500 °C		0,18 K			
	> 500 °C bis 800 °C		0,24 K			
Anzeigegeräte für Thermoelemente Typ K	-100 °C bis 800 °C		0,12 K		elektrische Simulation des Sensorsignals Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 (bezogen auf Vergleichs- stellentemperatur 0 °C)	
	> 800 °C bis 1 300 °C		0,3 K			
Anzeigegeräte für Thermoelemente Typ T	-200 °C bis 400 °C		0,12 K			
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 0,045 V				$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	U: jeweiliger Messwert
	> 0,045 V bis 0,3 V				$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 13 \mu\text{V}$	
	> 0,3 V bis 0,45 V				$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 22 \mu\text{V}$	
	> 0,45 V bis 3 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 125 \mu\text{V}$				
	> 3 V bis 4,5 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 215 \mu\text{V}$				
	> 4,5 V bis 30 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1\,300 \mu\text{V}$				
	> 30 V bis 60 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2\,500 \mu\text{V}$				
Quellen	0,001 V bis 0,1 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$		U: jeweiliger Messwert		
	> 0,1 V bis 1 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 11 \mu\text{V}$				
	> 1 V bis 10 V	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 60 \mu\text{V}$				
	> 10 V bis 100 V	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1\,000 \mu\text{V}$				

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-12029-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Gleichstromstärke Messgeräte	0,002 A bis 0,0075 A		$90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,9 \mu\text{A}$	I: jeweiliger Messwert	
	> 0,0075 A bis 0,052 A		$90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
Gleichstromwiderstand Messgeräte	16 Ω bis 400 Ω			$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$	R: jeweiliger Messwert
	> 400 Ω bis 2 000 Ω			$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 2 000 Ω bis 10 000 Ω			$170 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
Spannungsverhältnis Messgeräte	$\pm 2 \text{ mV/V}$		Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	0,5 $\mu\text{V/V}$	Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.
	$\pm 5 \text{ mV/V}$	0,5 $\mu\text{V/V}$			
	$\pm 10 \text{ mV/V}$	1,0 $\mu\text{V/V}$			
	$\pm 20 \text{ mV/V}$	1,5 $\mu\text{V/V}$			
	$\pm 100 \text{ mV/V}$	15 $\mu\text{V/V}$			
	$\pm 1 000 \text{ mV/V}$	150 $\mu\text{V/V}$			
	$\pm 2 \text{ mV/V}$	Gleichspannung Brückenspannung: > 1 V bis 10 V	0,3 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 5 \text{ mV/V}$		0,6 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 10 \text{ mV/V}$		1,2 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 20 \text{ mV/V}$		2,4 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 100 \text{ mV/V}$		12 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 1 000 \text{ mV/V}$		120 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 2 \text{ mV/V}$	Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz Rechteck- Brückenspannung: 1 V	0,5 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 5 \text{ mV/V}$		0,5 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 10 \text{ mV/V}$		1 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 20 \text{ mV/V}$		1,5 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 100 \text{ mV/V}$		15 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 2 \text{ mV/V}$	Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz Rechteck- Brückenspannung: > 1 V bis 5 V	0,3 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 5 \text{ mV/V}$		0,6 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 10 \text{ mV/V}$		1,2 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 20 \text{ mV/V}$		2,4 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 2 \text{ mV/V}$	Messfrequenz: 4,8 kHz Brückenspannung: 1 V	0,5 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 10 \text{ mV/V}$		2 $\mu\text{V/V}$		
	$\pm 100 \text{ mV/V}$		15 $\mu\text{V/V}$		
$\pm 1 000 \text{ mV/V}$	120 $\mu\text{V/V}$				
$\pm 2 \text{ mV/V}$	Messfrequenz: 4,8 kHz Brückenspannung: 2,5 V	0,4 $\mu\text{V/V}$			
$\pm 5 \text{ mV/V}$		2 $\mu\text{V/V}$			
$\pm 10 \text{ mV/V}$		2 $\mu\text{V/V}$			
$\pm 100 \text{ mV/V}$		15 $\mu\text{V/V}$			
$\pm 2 \text{ mV/V}$	Messfrequenz: 4,8 kHz Brückenspannung: 5 V	0,4 $\mu\text{V/V}$			

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-12029-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Spannungsverhältnis Messgeräte	± 2 mV/V	Messfrequenz: 600 Hz Brückenspannung: 2,5 V	0,1 µV/V	Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.	
	± 5 mV/V		0,2 µV/V		
	± 10 mV/V		1 µV/V		
	± 2 mV/V	Messfrequenz: 600 Hz Brückenspannung: 5 V	0,1 µV/V		
	± 5 mV/V		0,2 µV/V		
	± 2,5 mV/V	Messfrequenz: 225 Hz Brückenspannung: 2,5 V	0,06 µV/V		Kalibrieren von Anzeigegeräten über ein induktives Brücken- bezugsnormal
	± 5 mV/V		0,08 µV/V		
	± 2,5 mV/V	Messfrequenz: 225 Hz Brückenspannung: 5 V	0,04 µV/V		Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.
± 5 mV/V	0,06 µV/V				
Spannungsverhältnis Viertel- und Halbbrücke, Messgeräte	± 2 mV/V	Gleichspannung und Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz, Rechteck Brückenspannung: 1,0 V	1 µV/V	Kalibrierung in beliebigen Punkten zwischen negativem und positivem Wert des jeweils angegebenen Messbereichs möglich.	
	± 5 mV/V		2 µV/V		
	± 10 mV/V		2 µV/V		
	± 20 mV/V		5 µV/V		
	± 100 mV/V		20 µV/V		
	± 2 mV/V	Gleichspannung und Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz, Rechteck Brückenspannung: > 1 V bis 2,5 V	1 µV/V		
	± 5 mV/V		2 µV/V		
	± 10 mV/V		2 µV/V		
	± 20 mV/V		5 µV/V		
	± 100 mV/V		20 µV/V		
	± 2 mV/V	Gleichspannung und Messfrequenz: 600 Hz bis 1250 Hz, Rechteck Brückenspannung: > 2,5 V bis 5,0 V	1 µV/V		
	± 5 mV/V		2 µV/V		
	± 10 mV/V		2 µV/V		
	± 10 mV/V		2 µV/V		

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

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.