

## 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 Baldwin Messtechnik Gesellschaft mit beschränkter Haftung**  
**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 <sup>a)</sup>

### Elektrische Messgrößen

- Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen
- Spannungsverhältnis <sup>a)</sup>
- Gleichspannung <sup>a)</sup>
- Gleichstromstärke <sup>a)</sup>
- Gleichstromwiderstand <sup>a)</sup>

### Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl <sup>a)</sup>

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

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 08.06.2020 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, 08.06.2020

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-12029-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 08.06.2020**

Ausstellungsdatum: 08.06.2020

Urkundeninhaber:

**Hottinger Baldwin Messtechnik Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt**

Kalibrierungen in den Bereichen:

**Mechanische Messgrößen**

- Drehmoment<sup>\*)</sup>
- Kraft<sup>\*)</sup>
- Druck<sup>\*)</sup>

**Thermodynamische Messgrößen**

- Temperaturmessgrößen**
- Temperaturanzeigergeräte  
und -simulatoren<sup>a)\*)</sup>

**Elektrische Messgrößen**

- Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**
- Spannungsverhältnis<sup>a)</sup>
  - Gleichspannung<sup>a)</sup>
  - Gleichstromstärke<sup>a)</sup>
  - Gleichstromwiderstand<sup>a)</sup>

**Zeit und Frequenz**

- Frequenz und Drehzahl<sup>a)</sup>

<sup>a)</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.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Drehmoment<sup>1)</sup></b>  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
	20 N·m bis 1000 N·m		$2 \cdot 10^{-4}$	1-kN·m-Referenz-Dm-BNME
	150 N·m bis 10 kN·m		$2 \cdot 10^{-4}$	10-kN·m-Referenz-Dm- BNME
	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	$1 \cdot 10^{-3}$	400-kN·m-Dm-BNME
<b>Kraft<sup>1)</sup></b>	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	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	5-MN-K-BNME Zug- und Druckkraft	
<b>Druck<sup>1)</sup></b>  positiver Überdruck $p_e$	0 bar;  50 bar bis 3600 bar	DKD-R 6-1:2014	$2 \cdot 10^{-4} p_e$ ; jedoch nicht < 72 mbar	Druckmedium: Öl

<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-12029-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)					
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Frequenz  Messgeräte	2 kHz		$12 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: jeweiliger Messwert	
	20 kHz				
	100 kHz				
	200 kHz				
	500 kHz				
	1 000 kHz				
	2 000 kHz				
Temperatur <sup>1)</sup>  Anzeigergeräte für Widerstandsthermometer PT 100	-100 °C bis 200 °C	DKD-R 5-5:2018 elektrische Simulation	0,02 K	elektrische Simulation des Sensorsignals Temperaturäquivalent in $\Omega$ nach DIN EN 60751:2009	
	> 200 °C bis 500 °C		0,03 K		
	> 500 °C bis 800 °C		0,04 K		
	Anzeigergeräte für Widerstandsthermometer PT 1000		-100 °C bis 200 °C		0,02 K
			> 200 °C bis 500 °C		0,09 K
			> 500 °C bis 800 °C		0,12 K
Anzeigergeräte für Thermoelemente Typ K	-100 °C bis 800 °C	0,12 K	elektrische Simulation des Sensorsignals Temperaturäquivalent in V nach DIN EN 60584:2014		
	> 800 °C bis 1 300 °C	0,3 K			
Anzeigergeräte für Thermoelemente Typ T	-200 °C bis 400 °C		0,12 K	(bezogen auf Vergleichsstellen- temperatur 0 °C)	
Gleichspannung  Messgeräte	0 V		1 $\mu$ V	U: jeweiliger Messwert	
	0,001 V bis 0,22 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V		
	> 0,22 V bis 2,2 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V		
	> 2,2 V bis 11 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu$ V		
	> 11 V bis 22 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu$ V		
	> 22 V bis 220 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu$ V		
	Quellen		0,0 V bis 0,1 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu$ V
> 0,1 V bis 1 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu$ V			
> 1 V bis 10 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu$ V			
> 10 V bis 100 V		$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 000 \mu$ V			
Gleichstromstärke  Messgeräte	0,001 A bis 0,022 A		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu$ A	I: jeweiliger Messwert	
	> 0,022 A bis 0,22 A		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu$ A		

<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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Gleichstromwiderstand</b>  Messgeräte	16 Ω bis 400 Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,8 \text{ m}\Omega$	R: jeweiliger Messwert
	> 400 Ω bis 2 000 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$	
	> 2 000 Ω bis 10 000 Ω		$95 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,45 \text{ m}\Omega$	
<b>Spannungsverhältnis</b>  Brückennormale	0 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	0,2 μV/V	
	± 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	
<b>Spannungsverhältnis</b>  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	
<b>Spannungsverhältnis</b>  Brückennormale und Messgeräte	2,5 mV/V	Messfrequenz 225 Hz Brückenspannung: 2,5 V	0,03 μV/V	Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegeräten über ein induktives Brücken- bezugsnormal

<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.

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
Spannungsverhältnis Messgeräte	± 2 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	0,5 µV/V	
	± 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	
	± 5 mV/V	Messfrequenz: 600 Hz bis 1 250 Hz Rechteck- Brückenspannung: 1 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 1 250 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	± 10 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	5 µV/V	
	± 20 mV/V		5 µV/V	
	± 100 mV/V		20 µV/V	
	± 2 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 1 V bis 2,5 V	2 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 Brückenspannung: > 2,5 V bis 5,0 V	2 µV/V	
	± 5 mV/V		3 µV/V	
	± 10 mV/V		5 µV/V	

<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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Spannungsverhältnis	± 0,5 mV/V ± 1 mV/V ± 2 mV/V ± 5 mV/V ± 10 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 5 V oder 10 V	1 · 10 <sup>-4</sup> vom Messwert; jedoch nicht < 0,2 µV/V	Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegeräten
	± 2 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung: 1 V Brückenspannung: 2,5 V Brückenspannung: 5 V	0,2 µV/V 0,15 µV/V 0,1 µV/V	Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegeräten über Bezugsnormal HBM-K3608
	± 2 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz Brückenspannung: 1 V Brückenspannung: 2,5 V Brückenspannung: 5 V	0,4 µV/V 0,3 µV/V 0,25 µV/V	
	± 2,5 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung: 2,5 V Brückenspannung: 5 V	0,06 µV/V 0,03 µV/V	Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegeräten über ein induktives Brücken- Bezugsnormal
	± 5 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung: 2,5 V Brückenspannung: 5 V	0,08 µV/V 0,06 µV/V	
	± 5 mV/V	Messfrequenz 225 Hz Brückenspannung: 2,5 V Brückenspannung: 5 V	0,04 µV/V 0,03 µV/V	
	± 10 mV/V	Messfrequenz 600 Hz Brückenspannung: 1 V; 2,5 V oder 5 V	0,5 µV/V	Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegeräten über Bezugsnormal HBM-K3608
	± 10 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz Brückenspannung: 1 V; 2,5 V oder 5 V	1,5 µV/V	
	± 100 mV/V	Brückenspannung: 1 V; 2,5 V oder 5 V	10 µV/V	
	± 1 000 mV/V	Messfrequenz 4,8 kHz Brückenspannung: 1 V oder 2,5 V	50 µV/V	
	± 2,5 mV/V	Messfrequenz 225 Hz Brückenspannung: 5 V oder 10 V	0,02 µV/V	Kalibrieren von 350 Ω - Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegeräten über ein induktives Brücken- Bezugsnormal

<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.



**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Frequenz</b>  Messgeräte	2 kHz		$12 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: jeweiliger Messwert	
	20 kHz				
	100 kHz				
	200 kHz				
	500 kHz				
	1 000 kHz				
	2 000 kHz				
<b>Temperatur<sup>1)</sup></b>  Anzeigeräte für Widerstandsthermometer PT 100	-100 °C bis 200 °C	DKD-R 5-5:2018 elektrische Simulation	0,02 K	elektrische Simulation des Sensorsignals Temperaturäquivalent in Ω nach DIN EN 60751:2009	
	> 200 °C bis 500 °C		0,03 K		
	> 500 °C bis 800 °C		0,04 K		
	Anzeigeräte für Widerstandsthermometer PT 1000		-100 °C bis 200 °C		0,02 K
			> 200 °C bis 500 °C		0,09 K
			> 500 °C bis 800 °C		0,12 K
Anzeigeräte für Thermoelemente Typ K	-100 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018 elektrische Simulation	0,12 K	elektrische Simulation des Sensorsignals Temperaturäquivalent in V nach DIN EN 60584:2014 (bezogen auf Vergleichsstellen-temperatur 0 °C)	
	> 800 °C bis 1 300 °C		0,3 K		
Anzeigeräte für Thermoelemente Typ T	-200 °C bis 400 °C		0,12 K		
<b>Gleichspannung</b>  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		$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$
> 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		$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1\,000 \mu\text{V}$			

<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-12029-01-00

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Gleichstromstärke</b> 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		$90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \mu\text{A}$	
<b>Gleichstromwiderstand</b> Messgeräte	16 $\Omega$ bis 400 $\Omega$		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,8 \text{ m}\Omega$	R: jeweiliger Messwert
	> 400 $\Omega$ bis 2 000 $\Omega$		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$	
	> 2 000 $\Omega$ bis 10 000 $\Omega$		$95 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,45 \text{ m}\Omega$	
<b>Spannungsverhältnis</b> Messgeräte	$\pm 2 \text{ mV/V}$		Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	0,5 $\mu\text{V/V}$
	$\pm 5 \text{ mV/V}$	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 $\mu\text{V/V}$	
	$\pm 5 \text{ mV/V}$	Messfrequenz: 600 Hz bis 1 250 Hz Rechteck- Brückenspannung: 1 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 1 250 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 $\mu\text{V/V}$		

<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.

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Spannungsverhältnis</b> Messgeräte	± 2 mV/V	Messfrequenz: 600 Hz Brückenspannung: 2,5 V	0,1 µV/V	Kalibrieren von Anzeigegeräten über ein induktives Brücken- bezugsnormal
	± 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	
	± 5 mV/V		0,08 µV/V	
	± 10 mV/V		0,2 µV/V	
	± 2,5 mV/V	Messfrequenz: 225 Hz Brückenspannung: 5 V	0,04 µV/V	
	± 5 mV/V		0,06 µV/V	
<b>Spannungsverhältnis</b> Viertel- und Halbbrücke Messgeräte	± 10 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: 1,0 V	5 µV/V	
	± 20 mV/V		5 µV/V	
	± 100 mV/V		20 µV/V	
	± 2 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 1 V bis 2,5 V	2 µV/V	
	± 5 mV/V		2 µV/V	
	± 10 mV/V		2 µV/V	
	± 20 mV/V		5 µV/V	
	± 100 mV/V		10 µV/V	
	± 2 mV/V	Gleichspannung Brückenspannung: > 2,5 V bis 5,0 V	2 µV/V	
	± 5 mV/V		3 µV/V	
	± 10 mV/V		5 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

<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.