

# 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<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

*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 <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
	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	$1 \cdot 10^{-3}$
<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		$2 \cdot 10^{-4}$	5-MN-K-BNME Zug- und Druckkraft
50 N bis 240 kN	$2 \cdot 10^{-4}$	Kraft-Referenz BNMEs 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	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$ ; jedoch nicht < 72 mbar	Druckmedium: Öl

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Frequenz</b> Messgeräte	200 Hz bis 2000 kHz		$12 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: jeweiliger Messwert	
<b>Temperatur<sup>1)</sup></b> 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)
<b>Gleichspannung</b> 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		$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 000 \mu\text{V}$		
<b>Gleichstromstärke</b> 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		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu\text{A}$		

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Gleichstromwiderstand</b>  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		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$		
<b>Spannungsverhältnis</b>  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		
	<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			

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Spannungsverhältnis</b>  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			
<b>Spannungsverhältnis</b>  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	

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	
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 <sup>-4</sup> · Messwert 1·10 <sup>-4</sup> · 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	

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen		
<b>Frequenz</b> Messgeräte	200 Hz bis 2000 kHz		$12 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f: jeweiliger Messwert		
<b>Temperatur<sup>*)</sup></b> 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			
<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	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$		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	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1\,000 \mu\text{V}$				

<sup>1)</sup> 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 <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 $\Omega$			$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$	R: jeweiliger Messwert
	> 400 $\Omega$ bis 2 000 $\Omega$			$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 2 000 $\Omega$ bis 10 000 $\Omega$			$170 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
<b>Spannungsverhältnis</b> 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 $\mu\text{V/V}$			

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Spannungsverhältnis</b>  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				
<b>Spannungsverhältnis</b>  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		

**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: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.