

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 20.06.2019

Ausstellungsdatum: 20.06.2019

Urkundeninhaber:

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- **Gleichspannung^{*)}**
- **Wechselspannung^{*)}**
- **Gleichstromstärke^{*)}**
- **Wechselstromstärke^{*)}**
- **Gleichstromwiderstand**
- **Wechselstromwiderstand**
- **Elektrische Leistung**
- **Kapazität**
- **Induktivität**
- **Hochspannungsmessgrößen^{*)}**

Zeit und Frequenz

- **Zeitintervall^{*)}**
- **Frequenz und Drehzahl^{*)}**

Akustische Messgrößen

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Widerstandsthermometer**
- **Mechanische Thermometer**
- **Thermopaare, Thermoelemente**
- **Temperatur-Blockkalibratoren**
- **Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren**

Feuchtemessgrößen

- **Messgeräte für relative Feuchte**

^{*)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Innerhalb der mit ^{c)} 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

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 0,004 V > 0,004 V bis 0,33 V > 0,33 V bis 33 V > 33 V bis 330 V > 330 V bis 1000 V 1000 V bis 10000 V		2,6 μ V $15 \cdot 10^{-6} U + 2,5 \mu$ V $22 \cdot 10^{-6} U$ $27 \cdot 10^{-6} U$ $33 \cdot 10^{-6} U$ $1,9 \cdot 10^{-3} U$	$U =$ Messwert mit Tastkopf
	1000 V bis 10000 V		$2,8 \cdot 10^{-3} U$	mit Tastkopf
Quellen	0 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis < 20 V 20 V bis < 200 V 200 V bis 1050 V 1000 V bis 10000 V		0,54 μ V $4 \cdot 10^{-6} U + 0,5 \mu$ V $6,0 \cdot 10^{-6} U$ $7,0 \cdot 10^{-6} U$ $8,0 \cdot 10^{-6} U$ $1,5 \cdot 10^{-3} U$	$U =$ Messwert mit Tastkopf
Gleichstromstärke Messgeräte	0 mA bis 0,01 mA > 0,01 mA bis 3,3 mA > 3,3 mA bis 33 mA > 33 mA bis 330 mA > 0,33 A bis 3 A > 3 A bis 11 A > 11 A bis 20 A 1 A bis 50 A		31 nA $0,11 \cdot 10^{-3} I + 30$ nA $0,11 \cdot 10^{-3} I + 0,1 \mu$ A $0,22 \cdot 10^{-3} I$ $0,28 \cdot 10^{-3} I$ $0,36 \cdot 10^{-3} I + 0,2$ mA $0,6 \cdot 10^{-3} I + 0,5$ mA $0,11 \cdot 10^{-3} I$	$I =$ Messwert mit Shunt
	0 mA bis < 0,01 mA 0,01 mA bis < 0,2 mA 0,2 mA bis < 20 mA 20 mA bis < 0,2 A 0,2 A bis < 2 A 2 A bis 20 A 1 A bis 200 A		0,60 nA $20 \cdot 10^{-6} I + 0,40$ nA $34 \cdot 10^{-6} I$ $90 \cdot 10^{-6} I$ $0,30 \cdot 10^{-3} I$ $0,68 \cdot 10^{-3} I$ $0,11 \cdot 10^{-3} I$	$I =$ Messwert mit Shunt
Stromzangen	0 mA bis < 2 mA 2 mA bis 20 A 1 A bis 300 A 3,3 A bis 1000 A		6,0 μ A $3,0 \cdot 10^{-3} I$ $8,3 \cdot 10^{-3} I + 13$ mA $8,3 \cdot 10^{-3} I + 43$ mA	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 50
Gleichstromleistung Messgeräte	0 W bis 30 kW	0 A bis 0,01 A 0,01 A bis 0,3 A 0,3 A bis 2 A 2 A bis 30 A	11 μ W $1,1 \cdot 10^{-3} P$ $0,17 \cdot 10^{-3} P$ $0,4 \cdot 10^{-3} P$	$P =$ Messwert
	0,01 W bis 30 kW	0,01 A bis 0,3 A 0,3 A bis 2 A 2 A bis 30 A	$1,4 \cdot 10^{-3} P$ $0,20 \cdot 10^{-3} P$ $0,48 \cdot 10^{-3} P$	

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromleistung Messgeräte mit Stromzange	0 W bis 1 MW	0 A bis < 0,002 A 0,002 A bis 20 A 20 A bis 300 A 65 A bis 1000 A	$6,0 \mu\text{A} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-3} P$ $8,5 \cdot 10^{-3} P$ $8,5 \cdot 10^{-3} P$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 50 U : Messspannung
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis < 33 mV	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu\text{V}$ $0,060 \cdot 10^{-3} U + 12 \mu\text{V}$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 12 \mu\text{V}$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu\text{V}$ $8,2 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu\text{V}$	U = Messwert
	33 mV bis < 0,33 V	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu\text{V}$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu\text{V}$ $0,30 \cdot 10^{-3} U + 7,5 \mu\text{V}$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 3,0 \mu\text{V}$ $7,5 \cdot 10^{-3} U + 8,0 \mu\text{V}$	
	0,33 V bis < 3,3 V	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} U + 60 \mu\text{V}$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 30 \mu\text{V}$ $0,40 \cdot 10^{-3} U + 45 \mu\text{V}$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 15 \mu\text{V}$ $7,5 \cdot 10^{-3} U + 20 \mu\text{V}$	
	3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} U + 0,75 \text{ mV}$ $0,20 \cdot 10^{-3} U + 0,20 \text{ mV}$ $0,42 \cdot 10^{-3} U + 0,55 \text{ mV}$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 0,18 \text{ mV}$ $7,6 \cdot 10^{-3} U + 0,35 \text{ mV}$	
	33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U + 2,5 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} U + 7,0 \text{ mV}$ $0,42 \cdot 10^{-3} U + 5,5 \text{ mV}$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 1,8 \text{ mV}$ $8,0 \cdot 10^{-3} U + 25 \text{ mV}$	
	330 V bis 1020 V	45 Hz bis 10 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} U + 11 \text{ mV}$	
	1000 V bis 10000 V	50 Hz	$7,0 \cdot 10^{-3} U$	
Tastköpfe	1000 V bis 10000 V	50 Hz	$12 \cdot 10^{-3} U$	mit Tastkopf

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Wechselspannung Quellen	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis < 200 V 200 V bis 1050 V	10 Hz bis 40 Hz 10 Hz bis 40 Hz 10 Hz bis 40 Hz 40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} U + 4,6 \mu V$ $0,26 \cdot 10^{-6} U + 4 \mu V$ $0,26 \cdot 10^{-3} U$ $0,26 \cdot 10^{-3} U$	U = Messwert	
	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 40 Hz bis 100 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} U + 4,6 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 4 \mu V$ $0,21 \cdot 10^{-3} U$		
	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis < 200 V 200 V bis 1050 V	> 100 Hz bis 2 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} U + 4,6 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 2 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U$ $0,21 \cdot 10^{-3} U$		
	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 2 kHz bis 10 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3} U + 4,6 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 4 \mu V$ $0,21 \cdot 10^{-3} U$		
	0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 10 kHz bis 30 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} U + 6 \mu V$ $0,46 \cdot 10^{-3} U$		
	0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 30 kHz bis 100 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} U + 14 \mu V$ $1,7 \cdot 10^{-3} U$		
	0,2 V bis 200 V	> 100 kHz bis 300 kHz	$15 \cdot 10^{-3} U$		
	0,2 V bis 20 V	> 300 kHz bis 1 MHz	$0,13 U$		
	1000 V bis 10000 V	50 Hz	$5,1 \cdot 10^{-3} U$		mit Tastkopf
	Wechselstromstärke Messgeräte	30 μA bis < 330 μA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz		$2,2 \cdot 10^{-3} I + 96 nA$ $9,0 \cdot 10^{-3} I + 18 nA$
330 μA bis < 3,3 mA		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} I + 0,17 \mu A$ $2,6 \cdot 10^{-3} I + 0,15 \mu A$		
3,3 mA bis < 33 mA		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} I + 2,4 \mu A$ $0,95 \cdot 10^{-3} I + 2,3 \mu A$		
33 mA bis < 330 mA		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} I + 24 \mu A$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 58 \mu A$		
330 mA bis < 1,1 A		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,59 \cdot 10^{-3} I + 0,12 mA$ $7,0 \cdot 10^{-3} I + 1,2 mA$		
1,1 A bis < 3 A		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} I + 0,12 mA$ $7,0 \cdot 10^{-3} I + 1,2 mA$		
3 A bis < 11 A		45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,71 \cdot 10^{-3} I + 2,3 mA$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 2,4 mA$ $35 \cdot 10^{-3} I + 2,4 mA$		

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} / + 5,8 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} / + 5,8 \text{ mA}$ $35 \cdot 10^{-3} / + 5,8 \text{ mA}$	/ = Messwert
Quellen	0,01 mA bis < 0,2 mA 0,2 mA bis < 0,2 A 0,2 A bis < 2 A 2 A bis 20 A	10 Hz bis 1 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} / + 0,01 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} /$ $1,8 \cdot 10^{-3} /$ $2,1 \cdot 10^{-3} /$	
	0,01 mA bis < 0,2 mA 0,2 mA bis < 0,2 A 0,2 A bis < 2 A 2 A bis 20 A	> 1 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} / + 0,01 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} /$ $2,1 \cdot 10^{-3} /$ $4,1 \cdot 10^{-3} /$	
Stromzangen	0,03 mA bis 3,3 mA > 3,3 mA bis 33 mA > 0,033 A bis 11 A > 11 A bis 20 A 1 A bis 40 A 40 A bis 300 A 3,3 A bis 1000 A	45 Hz bis 1000 Hz 45 Hz bis 1000 Hz 45 Hz bis 1000 Hz 45 Hz bis 1000 Hz 45 Hz bis 1000 Hz 45 Hz bis 440 Hz 45 Hz bis 380 Hz	$2,8 \cdot 10^{-3} / + 0,1 \mu\text{A}$ $2,6 \cdot 10^{-3} / + 0,7 \mu\text{A}$ $3,0 \cdot 10^{-3} /$ $3,2 \cdot 10^{-3} /$ $8,0 \cdot 10^{-3} / + 34 \text{ mA}$ $8,0 \cdot 10^{-3} / + 34 \text{ mA}$ $8,1 \cdot 10^{-3} / + 112 \text{ mA}$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 50
Stromzangen für Scopemeter	0,001 A bis 20 A 1 A bis 150 A 3,3 A bis 1000 A	50 Hz 50 Hz 50 Hz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 50
	0,001 A bis 20 A 1 A bis 40 A	1 kHz 1 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15
	0,001 A bis 0,33 A > 0,33 A bis 3 A > 3 A bis 20 A 1 A bis 40 A	5 kHz 5 kHz 5 kHz 5 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$ $45 \cdot 10^{-3}$ $45 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15
	0,001 A bis 0,33 A > 0,33 A bis 3 A 1 A bis 4,95 A > 4,95 A bis 40 A	10 kHz 10 kHz 10 kHz 10 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$ $50 \cdot 10^{-3}$ $50 \cdot 10^{-3}$ $55 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 15
Wechselstromleistung Messgeräte	0 W bis 30 kW	0,01 A bis 0,3 A 0,3 A bis 2 A 2 A bis 30 A	$2,4 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ $0,71 \cdot 10^{-3} \text{ S}$	S = Produkt aus Spannung und Strom Phase: -180 ° bis 180 °
Quellen	0 W bis 30 kW	0,01 A bis 0,3 A 0,3 A bis 2 A 2 A bis 30 A	$2,9 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ $0,88 \cdot 10^{-3} \text{ S}$	Bei 40 Hz bis 400 Hz: 0,01 V bis 700 V Bei 46 Hz bis 400 Hz: 0,01 V bis 1000 V
Messgeräte mit Stromzange	0 W bis 1 MW	0,01 A bis 30 A 20 A bis 150 A 100 A bis 1000 A	$3,2 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ S}$	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 50

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Phase zwischen Spannung und Strom (Phasenfaktor)	0 ° bis 360 ° 0 ° bis 360 °	10 Hz bis 55 Hz > 55 Hz bis 400 Hz	0,25° 0,22° + f / 500 Hz	f : Messfrequenz
	0 ° bis 360 ° 0 ° bis 360 °	10 Hz bis 55 Hz > 55 Hz bis 400 Hz	0,26° 0,23° + f / 500 Hz	0,01 V bis 1000 V 0,01 A bis 30 A
Gleichstromwiderstand Widerstände	0 Ω bis 0,001 Ω	True Ohm	5,1 μΩ	R = Messwert
	0,001 Ω bis 0,02 Ω	True Ohm	50 · 10 ⁻⁶ R + 5 μΩ	
	> 0,02 Ω bis 0,2 Ω	True Ohm	50 · 10 ⁻⁶ R + 4 μΩ	
	> 0,2 Ω bis 2 Ω	True Ohm	50 · 10 ⁻⁶ R	
	> 2 Ω bis 20 Ω	normal	16 · 10 ⁻⁶ R	
	> 20 Ω bis 200 kΩ	normal	11 · 10 ⁻⁶ R	
	> 200 kΩ bis 2 MΩ	normal	14 · 10 ⁻⁶ R	
	> 2 MΩ bis 20 MΩ	High Voltage	15 · 10 ⁻⁶ R	
> 20 MΩ bis 200 MΩ	High Voltage	20 · 10 ⁻⁶ R + 1 kΩ		
> 200 MΩ bis 2 GΩ	High Voltage	50 · 10 ⁻⁶ R + 120 kΩ		
> 2 GΩ bis 20 GΩ	High Voltage	0,60 · 10 ⁻³ R + 12 MΩ		
Messgeräte	0 Ω bis 0,001 Ω	Vergleichsverfahren	26 μΩ	
	0,001 Ω bis < 0,01 Ω		0,40 · 10 ⁻³ R + 25 μΩ	
	0,01 Ω bis < 0,1 Ω		0,10 · 10 ⁻³ R + 25 μΩ	
	0,1 Ω bis < 1 Ω		50 · 10 ⁻⁶ R + 20 μΩ	
	1 Ω bis < 2 Ω		55 · 10 ⁻⁶ R	
	2 Ω bis < 20 Ω		20 · 10 ⁻⁶ R	
	20 Ω bis < 200 kΩ		12 · 10 ⁻⁶ R	
	200 kΩ bis < 2 MΩ		15 · 10 ⁻⁶ R	
	2 MΩ bis < 20 MΩ		23 · 10 ⁻⁶ R	
	20 MΩ bis < 200 MΩ		20 · 10 ⁻⁶ R + 1 kΩ	
	200 MΩ bis 2 GΩ		60 · 10 ⁻⁶ R + 120 kΩ	
	2 GΩ bis 20 GΩ		0,70 · 10 ⁻³ R + 12 MΩ	
	1 Ω bis < 11 Ω		Direktes Verfahren	
11 Ω bis < 33 Ω	50 · 10 ⁻⁶ R + 3,6 mΩ			
33 Ω bis < 110 Ω	90 · 10 ⁻⁶ R + 2,2 mΩ			
110 Ω bis < 11 kΩ	0,11 · 10 ⁻³ R			
11 kΩ bis < 110 kΩ	0,22 · 10 ⁻³ R			
110 kΩ bis < 330 kΩ	0,32 · 10 ⁻³ R			
330 kΩ bis < 1,1 MΩ	0,52 · 10 ⁻³ R			
1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ	1,1 · 10 ⁻³ R			
3,3 MΩ bis < 33 MΩ	2,2 · 10 ⁻³ R			
33 MΩ bis < 110 MΩ	5,4 · 10 ⁻³ R			
110 MΩ bis 330 MΩ	8,2 · 10 ⁻³ R			
> 330 MΩ bis 2 GΩ	13 · 10 ⁻³ R			
> 2 GΩ bis 10 GΩ	58 · 10 ⁻³ R			
1 GΩ bis 200 GΩ	Direktes Verfahren mit Teiler	25 · 10 ⁻³ R		
> 200 GΩ bis 1 TΩ		65 · 10 ⁻³ R		

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstrom- widerstand Widerstände	0 Ω bis 0,01 Ω	10 Hz bis 150 Hz	0,10 mΩ	R = Messwert
	0,01 Ω bis 0,2 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,2 Ω bis 2 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$1,0 \cdot 10^{-4} R$	
	> 2 Ω bis 20 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$0,30 \cdot 10^{-4} R$	
	> 20 Ω bis 200 kΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0,20 \cdot 10^{-4} R$	
	> 200 kΩ bis 2,0 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0,30 \cdot 10^{-4} R$	
	> 2,0 MΩ bis 20 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0,40 \cdot 10^{-4} R$	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$1,0 \cdot 10^{-4} R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	150 Hz bis 1 kHz	$150 \cdot 10^{-3} R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	1 kHz bis 10 kHz	$80 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,05 Ω bis 0,1 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$30 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,1 Ω bis 0,5 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$15 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,5 Ω bis 1 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} R$	
	> 1 Ω bis 10 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$0,90 \cdot 10^{-3} R$	
> 10 Ω bis < 3 kΩ	150 Hz bis 10 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} R$		
3 kΩ bis < 30 kΩ	150 Hz bis 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} R$		
3 kΩ bis < 30 kΩ	1 kHz bis 5 kHz	$5,3 \cdot 10^{-3} R$		
30 kΩ bis 10 MΩ	150 Hz bis 1 kHz	$13 \cdot 10^{-3} R$		
Messgeräte	0 Ω bis 0,01 Ω	10 Hz bis 150 Hz	0,12 mΩ	
	0,01 Ω bis 0,1 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$12 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,1 Ω bis 2 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$1,2 \cdot 10^{-4} R$	
	> 2 Ω bis 20 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$0,36 \cdot 10^{-4} R$	
	> 20 Ω bis 200 kΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0,24 \cdot 10^{-4} R$	
	> 200 kΩ bis 2,0 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0,36 \cdot 10^{-4} R$	
	> 2,0 MΩ bis 20 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0,48 \cdot 10^{-4} R$	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$1,2 \cdot 10^{-4} R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	150 Hz bis 1 kHz	$180 \cdot 10^{-3} R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	1 kHz bis 10 kHz	$100 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,05 Ω bis 0,1 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$40 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,1 Ω bis 0,5 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$20 \cdot 10^{-3} R$	
	> 0,5 Ω bis 1 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} R$	
	> 1 Ω bis 10 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} R$	
> 10 Ω bis < 3 kΩ	150 Hz bis 10 kHz	$0,90 \cdot 10^{-3} R$		
3 kΩ bis < 30 kΩ	150 Hz bis 1 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} R$		
3 kΩ bis < 30 kΩ	1 kHz bis 5 kHz	$7,0 \cdot 10^{-3} R$		
30 kΩ bis 10 MΩ	150 Hz bis 1 kHz	$18 \cdot 10^{-3} R$		
Ersatzableitstrom- messgeräte	0,001 μA bis < 11,5 μA	10 bis 150 Hz	5,4 nA	I = äquiv. Messwert
	11,5 μA bis < 115 μA		$4,6 \cdot 10^{-4} I$	
	115 μA bis < 1,15 mA		$3,5 \cdot 10^{-4} I$	
	1,15 mA bis 11,5 A		$2,3 \cdot 10^{-4} I$	
Schleifenimpedanz- messgeräte	0 Ω bis 0,1 Ω	15 bis 150 Hz	$12 \cdot 10^{-3} R + 0,62 \text{ m}\Omega$	R = Messwert
	> 0,1 Ω bis 2 Ω		$1,2 \cdot 10^{-4} R$	
	> 2 Ω bis 20 Ω		$0,36 \cdot 10^{-4} R$	
	> 20 Ω bis 2000 Ω		$0,24 \cdot 10^{-4} R$	

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kapazität Messgeräte	0 nF bis < 0,19 nF	10 Hz bis 10 kHz	13 pF	C = Messwert
	0,19 nF bis < 1,1 nF	10 Hz bis 10 kHz	$5,7 \cdot 10^{-3} C + 12 \text{ pF}$	
	1,1 nF bis < 11 nF	10 Hz bis 1 kHz	$5,8 \cdot 10^{-3} C + 12 \text{ pF}$	
	11 nF bis < 110 nF	10 Hz bis 10 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} C + 0,12 \text{ nF}$	
	110 nF bis < 330 nF	10 Hz bis 10 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} C + 0,35 \text{ nF}$	
	330 nF bis < 1,1 µF	10 Hz bis 10 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} C + 1,2 \text{ nF}$	
	1,1 µF bis < 3,3 µF	10 Hz bis 10 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} C + 3,5 \text{ nF}$	
	3,3 µF bis < 11 µF	10 Hz bis 10 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} C + 12 \text{ nF}$	
	11 µF bis < 33 µF	10 Hz bis 10 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} C + 35 \text{ nF}$	
	33 µF bis < 110 µF	10 Hz bis 10 kHz	$5,3 \cdot 10^{-3} C + 0,12 \text{ µF}$	
	110 µF bis < 330 µF	0 Hz bis 1 kHz	$5,3 \cdot 10^{-3} C + 0,35 \text{ µF}$	
	330 µF bis < 1,1 mF	0 Hz bis 1 kHz	$5,3 \cdot 10^{-3} C + 1,2 \text{ µF}$	
	1,1 mF bis < 3,3 mF	0 Hz bis 6 Hz	$5,3 \cdot 10^{-3} C + 3,5 \text{ µF}$	
	3,3 mF bis < 11 mF	0 Hz bis 2 Hz	$5,3 \cdot 10^{-3} C + 12 \text{ µF}$	
	11 mF bis < 33 mF	0 Hz bis 0,6 Hz	$8,7 \cdot 10^{-3} C + 35 \text{ µF}$	
	33 mF bis 110 mF	0 Hz bis 0,2 Hz	$13 \cdot 10^{-3} C + 0,12 \text{ mF}$	
Kapazitäten	1 nF bis 10 nF	50 Hz bis 500 Hz	$5,5 \cdot 10^{-3} C$	
	1 nF bis 10 nF	500 Hz bis 1 kHz	$1,0 \cdot 10^{-2} C$	
	> 10 nF bis 100 nF	20 Hz bis 100 Hz	$3,0 \cdot 10^{-3} C$	
	> 10 nF bis < 10 µF	100 Hz bis 10 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} C$	
	> 100 nF bis < 110 µF	20 Hz bis 100 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} C$	
	10 µF bis < 110 µF	100 Hz bis 10 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} C$	
	110 µF bis 1,1 mF	20 Hz bis 100 Hz	$3,0 \cdot 10^{-3} C$	
	110 µF bis 1,1 mF	100 Hz bis 1 kHz	$6,0 \cdot 10^{-3} C$	
Induktivität Messgeräte	0 µH bis < 0,1 µH	100 kHz bis 1 MHz	1,5 nH	L = Messwert
	0,1 µH bis 1 µH	100 kHz bis 1 MHz	$15 \cdot 10^{-3} L$	
	> 1 µH bis 10 µH	10 kHz bis 1 MHz	$15 \cdot 10^{-3} L$	
	> 10 µH bis 1 mH	4 kHz bis 1 MHz	$5,0 \cdot 10^{-3} L$	
	> 100 µH bis 1 mH	600 Hz bis 4 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} L$	
	> 1 mH bis < 100 mH	40 Hz bis 100 Hz	$18 \cdot 10^{-3} L$	
	> 1 mH bis < 100 mH	100 Hz bis 4 kHz	$5,5 \cdot 10^{-3} L$	
	100 mH bis < 10 H	20 Hz bis 450 Hz	$2,5 \cdot 10^{-3} L$	
	100 mH bis < 1 H	450 Hz bis 4 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} L$	
	10 H bis 100 H	20 Hz bis 300 Hz	$7,0 \cdot 10^{-3} L$	
Induktivitäten	> 0,1 µH bis 1 µH	100 kHz bis 1 MHz	$9,0 \cdot 10^{-3} L$	
	> 1 µH bis 10 µH	10 kHz bis 1 MHz	$9,0 \cdot 10^{-3} L$	
	> 10 µH bis 1 mH	4 kHz bis 1 MHz	$3,0 \cdot 10^{-3} L$	
	> 100 µH bis 1 mH	600 Hz bis 4 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} L$	
	> 1 mH bis 100 mH	40 Hz bis 100 Hz	$11 \cdot 10^{-3} L$	
	> 1 mH bis 100 mH	100 Hz bis 4 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} L$	
	100 mH bis 10 H	20 Hz bis 450 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} L$	
	100 mH bis 1 H	450 Hz bis 4 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} L$	
> 10 H bis 100 H	20 Hz bis 300 Hz	$4,0 \cdot 10^{-3} L$		

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gangabweichung von Uhren und Zeitgebern	0,1 s bis 10 ⁶ s	Messzeit ≥ 4 h Messzeit ≥ 6 h Messzeit ≥ 24 h Messzeit ≥ 100 h	1,8 s/d 1,2 s/d 0,29 s/d 0,07 s/d	Messung im Messbereich von 0,1 s bis 10 ⁶ s
Gangabweichung von elektrischen Uhren	≥ 0,01 s	mit Zeitwaage	0,090 s/d	
Drehzahl Drehzahlmesser optisch	1 min ⁻¹ bis 10 ⁵ min ⁻¹	Messung mit elektrischer oder optischer Anregung	8,2 · 10 ⁻⁶	
Tastverhältnis Schließwinkel	0,1° bis 99,9°	Messung mit elektrischer oder optischer Anregung	0,12°	
Drehzahlmesser mechanisch	10 bis 99,99 100 bis 999,9 1000 bis 9999 10000 bis 21000		0,0012 min ⁻¹ 0,012 min ⁻¹ 0,12 min ⁻¹ 1,2 min ⁻¹	Messbereich in min ⁻¹
Drehzahlgeber	1 min ⁻¹ bis 10 ⁵ min ⁻¹	Messung mit Stroboskop oder Lichtschranke	64 · 10 ⁻⁶	
Frequenz Messgeräte	10 MHz 5 MHz 1 MHz 0,1 MHz 10 kHz 1 kHz 100 Hz 10 Hz 1 Hz 100 Hz bis 1 GHz 10 Hz bis < 100 Hz 1 Hz bis < 10 Hz 0,1 Hz bis 1,0 Hz		1,0 · 10 ⁻⁹ 2,0 · 10 ⁻⁹ 10 · 10 ⁻⁹ 0,10 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻⁶ 3,0 · 10 ⁻⁶ 4,0 · 10 ⁻⁶ 10 · 10 ⁻⁶ 0,15 · 10 ⁻³	Festfrequenz
Periodendauer, Zeitintervall Messgeräte	10 ⁻⁹ s bis < 10 ⁻² s 10 ⁻² s bis < 10 ⁻¹ s 0,1 s bis < 1 s 1 s bis 10 s > 10 s bis 360 s		3,0 · 10 ⁻⁶ 4,0 · 10 ⁻⁶ 10 · 10 ⁻⁶ 0,15 · 10 ⁻³ 0,40 · 10 ⁻³	
Frequenz Generatoren	1 GHz bis 3 GHz 0,1 GHz bis 1,0 GHz 10 MHz bis < 0,1 GHz 10 kHz bis < 10 MHz 1 kHz bis < 10 kHz 100 Hz bis < 1 kHz 10 Hz bis < 100 Hz 1 Hz bis < 10 Hz 0,1 Hz bis 1 Hz		45 Hz 15 Hz 1,0 · 10 ⁻⁹ Hz 1,0 · 10 ⁻² Hz 1,0 · 10 ⁻³ Hz 1,0 · 10 ⁻⁴ Hz 1,0 · 10 ⁻⁵ Hz 1,0 · 10 ⁻⁶ Hz 1,0 · 10 ⁻⁷ Hz	

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Periodendauer, Zeitintervall Generatoren	10 ⁻⁹ s bis < 10 ⁻⁸ s		1,0 · 10 ⁻⁷	
	10 ⁻⁸ s bis < 10 ⁻⁷ s		1,0 · 10 ⁻⁹	
	10 ⁻⁷ s bis < 10 ⁻⁶ s		1,0 · 10 ⁻⁸	
	10 ⁻⁶ s bis < 10 ⁻⁵ s		1,0 · 10 ⁻⁷	
	10 ⁻⁵ s bis 10 s		1,0 · 10 ⁻⁶	
	> 10 s bis 360 s		1,0 · 10 ⁻⁵	
Zeitintervall Oszilloskop, Zeitbasis	5 s bis 0,05 s 0,02 s bis 2 ns		37 · 10 ⁻⁶ 3,2 · 10 ⁻⁶	in Stufen "1"; "2"; "5" mit Zeitmarken- generator
Temperatur- messgrößen	0 °C	Eispunkt DKD-R 5-1:2018	10 mK	
Widerstands- thermometer, direkt anzeigende Thermometer mit Widerstandssensor, Thermometer mit Analogausgang (Transmitter) mit Widerstandssensor ^{d)}	-30 °C bis 90 °C	im Wasserbad mit Frostschutzmittel DKD-R 5-1:2018	50 mK	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	-20 °C bis < 15 °C 15 °C bis 40 °C > 40 °C bis 90 °C	Lufttemperatur im Klimaschrank DKD-R 5-1:2018	0,16 K 0,12 K 0,16 K	Messunsicherheit bezieht sich auf Temperaturfühler, andernfalls erhöht sie sich um 0,02 K.
	90 °C bis 250 °C	im Ölbad DKD-R 5-1:2018	0,10 K	
	- 40 °C bis 250 °C > 250 °C bis 450 °C	im Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,10 K 0,12 K	
	450 °C bis 600 °C > 600 °C bis 800 °C	Vergleichsverfahren im Rohröfen DKD-R 5-1:2018	0,70 K 0,95 K	Vergleich mit Thermoelement
Elektronische Thermometer, elektronische Thermometer mit Analogausgang (Transmitter), direkt anzeigende Thermometer ^{d)}	0 °C	Eispunkt DKD-R 5-1:2018	10 mK	
	-30 °C bis 90 °C	im Wasserbad mit Frost- schutzmittel DKD-R 5-1:2018	50 mK	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	-20 °C bis < 15 °C 15 °C bis 40 °C > 40 °C bis 90 °C	Lufttemperatur im Klimaschrank DKD-R 5-1:2018	0,16 K 0,12 K 0,16 K	
Mechanische Thermometer ^{d)}	0 °C	Eispunkt	0,10 K	
	-30 °C bis 90 °C	im Wasserbad mit Frostschutzmittel	0,10 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	-20 °C bis 90 °C	Lufttemperatur im Klimaschrank	0,20 K	

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Elektronische, direkt anzeigende und mechanische Thermometer, Thermometer mit Analogausgang (Transmitter) ^{d)}	90 °C bis 200 °C > 200 °C bis 250 °C	im Ölbad DKD-R 5-1:2018	0,25 K 0,40 K	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	-40 °C bis 200 °C > 200 °C bis 400 °C > 400 °C bis 450 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,25 K 0,40 K 0,50 K	
	450 °C bis 600 °C > 600 °C bis 800 °C	im Rohrfen DKD-R 5-1:2018	0,70 K 0,95 K	Vergleich mit Thermoelement
Thermoelemente, direkt anzeigende Thermometer mit Thermoelement, Thermometer mit Analogausgang (Transmitter) mit Thermoelement ^{d)}	0 °C	Eispunkt DKD-R 5-3:2018	30 mK	Vergleich mit Widerstands- thermometer
	-30 °C bis 90 °C	im Wasserbad mit Frostschutzmittel DKD-R 5-3:2018	50 mK	
	-20 °C bis < 15 °C 15 °C bis 40 °C > 40 °C bis 90 °C	Lufttemperatur im Klimaschrank DKD-R 5-3:2018	0,16 K 0,12 K 0,16 K	
	90 °C bis 100 °C > 100 °C bis 200 °C > 200 °C bis 250 °C	im Ölbad DKD-R 5-3:2018	0,12 K 0,14 K 0,24 K	
	-40 °C bis 100 °C > 100 °C bis 200 °C > 200 °C bis 450 °C	im Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,12 K 0,14 K 0,24 K	
	450 °C bis 800 °C > 800 °C bis 1000 °C > 1000 °C bis 1200 °C	im Rohrfen DKD-R 5-3:2018	1,3 K 1,6 K 2,2 K	Vergleich mit Thermoelement
Präzisionsbäder	-40 °C bis 90 °C > 90 °C bis 300 °C	Temperaturmessung im Badmedium	50 mK 0,10 K	Messung mit Wider- standsthermometer
Blockkalibratoren ^{d)}	-40 °C bis 133 °C > 133 °C bis 450 °C	DKD-R 5-4:2018	0,20 K 1,5 mK · t / °C	Vergleich mit Wider- standsthermometer t = Messwert in °C
	450 °C bis 600 °C > 600 °C bis 800 °C > 800 °C bis 1000 °C > 1000 °C bis 1200 °C	DKD-R 5-4:2018	0,90 K 2,6 K 4,2 K 5,0 K	Vergleich mit Thermoelement

¹⁾ 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-15099-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Simulatoren und Anzeigeräte für Thermoelemente ^{d)} Typ K Typ N Typ J Typ E Typ L Typ U Typ T Typ C Typ R, S Typ B	-270 °C bis 1372 °C -270 °C bis 1300 °C -210 °C bis 1200 °C -270 °C bis 1000 °C -200 °C bis 900 °C -200 °C bis 600 °C -270 °C bis 400 °C 0 °C bis 2200 °C -50 °C bis 1768 °C 400 °C bis 1820 °C	DKD-R 5-5:2018 Mit Kompensation der Temperaturvergleichsstelle	0,27 K	Temperaturskala nach DIN EN 60584-1:2014-07 Typen K, N, J, E, T, R, S, B, C DIN 43710: 1985-12 Typen L, U
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer ^{d)}	-200 °C bis 600 °C > 600 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018	50 mK 60 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009-05 bei anderen Kennlinien nimmt die Messunsicherheit zu
Relative Luftfeuchte Messgeräte für rel. Feuchte in Luft, keine Psychrometer ^{d)}	5 % bis 90 %	DKD-R 5-8:2019 Feuchtgenerator Temperaturbereich: 23 °C ± 3 K atmosphärischer Druck	1,0 %	Angabe Messunsicherheit in relativer Feuchte
Geräte zur Darstellung der rel. Feuchte und Lufttemperatur	5 % bis 90 % 10 °C bis 50 °C	Temperaturbereich rel. Feuchte : 23 °C ± 3 K atmosphärischer Druck	1,0 % 0,20 K	Angabe Messunsicherheit in relativer Feuchte, bzw. Lufttemperatur
Schalldruckpegel Schallpegelmesser	Pegel 94 dB und 114 dB (bezogen auf 20 µPa)	Messung mit Referenz- Schallkalibrator	0,16 dB	
Schallkalibrator	Pegel 94 dB, 104 dB und 114 dB (bezogen auf 20 µPa)	Vergleichsmessung mit Referenz-Schallkalibrator	0,20 dB	

¹⁾ 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-15099-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	0,01 V bis 1000 V 1000 V bis 3000 V > 3000 V bis 5000 V > 5000 V bis 10000 V		$1,4 \cdot 10^{-3}$ $4,0 \cdot 10^{-3}$ $3,0 \cdot 10^{-3}$ $2,5 \cdot 10^{-3}$	ohne Tastkopf mit Tastkopf mit Tastkopf mit Tastkopf
Gleichstromstärke Quellen	0,1 mA bis 0,6 mA > 0,6 mA bis 6 mA > 6 mA bis 60 mA > 60 mA bis 600 mA > 600 mA bis 6 A > 6 A bis 10 A 6 A bis 30 A		$2,9 \cdot 10^{-3} / + 0,6 \mu\text{A}$ $2,9 \cdot 10^{-3} / + 3 \mu\text{A}$ $2,9 \cdot 10^{-3} / + 60 \mu\text{A}$ $2,9 \cdot 10^{-3} / + 0,3 \text{ mA}$ $2,9 \cdot 10^{-3} / + 0,6 \text{ mA}$ $2,9 \cdot 10^{-3} / + 30 \text{ mA}$ $2,9 \cdot 10^{-3} / + 0,6 \text{ mA}$	/ = Messwert mit Shunt
Wechselspannung Quellen	0,01 V bis 1000 V 1000 V bis 10000 V	45 Hz bis 1 kHz 50 Hz	$1,4 \cdot 10^{-3} + 1,2 \mu\text{V}$ $6,0 \cdot 10^{-3}$	ohne Tastkopf mit Tastkopf
Wechselstromstärke Quellen	0,33 mA bis 0,6 mA > 0,6 mA bis 6 mA > 6 mA bis 60 mA > 60 mA bis 600 mA > 600 mA bis 6 A > 6 A bis 10 A 6 A bis 20,5 A	45 Hz bis 1 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} / + 0,3 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} / + 3 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} / + 30 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} / + 0,3 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} / + 3 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} / + 25 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} / + 1 \text{ mA}$	/ = Messwert mit Shunt
Frequenz Anzeigende Messgeräte	100 Hz bis 1 GHz 10 Hz bis < 100 Hz 1 Hz bis < 10 Hz 0,1 Hz bis 1,0 Hz		$3,0 \cdot 10^{-5}$ $4,0 \cdot 10^{-5}$ $10 \cdot 10^{-5}$ $0,30 \cdot 10^{-3}$	
Periodendauer, Zeitintervall Anzeigende Messgeräte	10^{-9} s bis < 10^{-2} s 10^{-2} s bis < 10^{-1} s 0,1 s bis < 1 s 1 s bis 10 s		$3,0 \cdot 10^{-5}$ $4,0 \cdot 10^{-5}$ $10 \cdot 10^{-5}$ $0,30 \cdot 10^{-3}$	
Frequenz Generatoren	0,1 GHz bis 1,0 GHz 100 MHz bis < 0,1 GHz 10 MHz bis < 100 MHz 10 kHz bis < 10 MHz 1 kHz bis < 10 kHz 100 Hz bis < 1 kHz 10 Hz bis < 100 Hz 1 Hz bis < 10 Hz 0,1 Hz bis 1 Hz		100 Hz 10 Hz 1,0 Hz $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ Hz}$ $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ Hz}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ Hz}$ $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ Hz}$ $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ Hz}$ $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ Hz}$	
Periodendauer, Zeitintervall Generatoren	10^{-9} s bis < 10^{-8} s 10^{-8} s bis < 10^{-7} s 10^{-7} s bis < 10^{-6} s 10^{-6} s bis < 10^{-5} s 10^{-5} s bis 10 s		$1,0 \cdot 10^{-6}$ $1,0 \cdot 10^{-8}$ $1,0 \cdot 10^{-7}$ $1,0 \cdot 10^{-6}$ $1,0 \cdot 10^{-5}$	

¹⁾ 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.

