

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11055-06-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 20.01.2021**

Ausstellungsdatum: 20.01.2021

Urkundeninhaber:

**Siemens Aktiengesellschaft  
DI CS SD CSS ITM TC  
Breslauer Straße 5, 90766 Fürth**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

#### **Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Hochspannungsmessgrößen
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- Kapazität
- Induktivität

#### **Zeit und Frequenz**

- Frequenz und Drehzahl
- Zeitintervall

### **Thermodynamische Messgrößen**

#### **Temperaturmessgrößen**

- Direktanzeigende Thermometer
- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Mechanische Thermometer
- Strahlungs-Thermometer
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren

#### **Feuchtemessgrößen**

- Messgeräte für relative Feuchte
- Messgeräte für absolute Feuchte

#### **Mechanische Messgrößen**

- Druck

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>*

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung	0 V bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$2 \cdot 10^{-6} U + 0,2 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-6} U + 1,5 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U = \text{Messwert}$
Gleichspannung Quellen	-100 kV bis -1 kV 1 kV bis 10 kV > 10 kV bis 130 kV		$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,2 \cdot 10^{-3}$	
Messsysteme	-100 kV bis -1 kV 1 kV bis 10 kV > 10 kV bis 100 kV		$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,2 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromstärke	1 pA bis 1 nA > 1 nA bis 0,1 $\mu\text{A}$ > 0,1 $\mu\text{A}$ bis 1 $\mu\text{A}$ > 1 $\mu\text{A}$ bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis < 20 A 20 A bis 100 A		$20 \cdot 10^{-3}$ $10 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	0,01 m $\Omega$ 0,05 m $\Omega$		$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
	0,1 m $\Omega$ bis 10 m $\Omega$ > 10 m $\Omega$ bis 1 M $\Omega$ > 1 M $\Omega$ bis 10 M $\Omega$ > 10 M $\Omega$ bis 100 M $\Omega$		$50 \cdot 10^{-6}$ $15 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-3}$	
	10 M $\Omega$ bis 100 G $\Omega$ > 100 G $\Omega$ bis 1 T $\Omega$ > 1 T $\Omega$ bis 10 T $\Omega$ > 10 T $\Omega$ bis 100 T $\Omega$	Messspannung: 10 V bis 1000 V	$2 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$ $8 \cdot 10^{-3}$ $30 \cdot 10^{-3}$	

<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
Wechselspannung	100 mV	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz 50 kHz, 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	0,18 · 10 <sup>-3</sup> 70 · 10 <sup>-6</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 80 · 10 <sup>-6</sup> 0,10 · 10 <sup>-3</sup> 0,20 · 10 <sup>-3</sup> 0,40 · 10 <sup>-3</sup> 0,60 · 10 <sup>-3</sup>	
	200 mV	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	0,18 · 10 <sup>-3</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 50 · 10 <sup>-6</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 90 · 10 <sup>-6</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 0,30 · 10 <sup>-3</sup> 0,50 · 10 <sup>-3</sup>	
	400 mV	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	0,18 · 10 <sup>-3</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 0,13 · 10 <sup>-3</sup> 0,30 · 10 <sup>-3</sup> 0,35 · 10 <sup>-3</sup>	
	500 mV	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	0,12 · 10 <sup>-3</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 0,13 · 10 <sup>-3</sup> 0,30 · 10 <sup>-3</sup> 0,35 · 10 <sup>-3</sup>	
	600 mV	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	80 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 40 · 10 <sup>-6</sup> 60 · 10 <sup>-6</sup> 0,12 · 10 <sup>-3</sup> 0,25 · 10 <sup>-3</sup> 0,30 · 10 <sup>-3</sup>	

<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
Wechselspannung	1 V, 2 V	10 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		20 Hz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		30 Hz, 40 Hz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$25 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$25 \cdot 10^{-6}$	
	4 V, 6 V	10 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		20 Hz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		30 Hz, 40 Hz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$25 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$25 \cdot 10^{-6}$	
	8 V, 10 V, 20 V	10 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		20 Hz, 30 Hz, 40 Hz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz, 50 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		70 kHz, 100 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
	40 V, 60 V, 70 V	200 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
		500 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3}$	
		700 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$0,80 \cdot 10^{-3}$	
		10 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
	100 V, 200 V	20 Hz, 30 Hz, 40 Hz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz, 50 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		70 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
		200 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	
		10 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		20 Hz, 30 Hz, 40 Hz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$	
		70 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	

<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
Wechselspannung	300 V, 500 V	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz 70 kHz 100 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
	800 V, 1000 V	10 Hz 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz 70 kHz 100 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
	> 1 kV bis 20 kV 3 kV bis 80 kV > 80 kV bis 130 kV	50 Hz 50 Hz, 60 Hz 50 Hz	$0,8 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	0,01 A bis 20 A	10 Hz bis 5 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$	
Stromquellen	0,01 A bis 20 A	10 Hz bis 10 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$	
Kapazität Kondensatoren	0,1 pF bis 10 nF > 10 nF bis 1 µF	1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$	Direktmessung
	0,1 pF bis 10 nF 3 pF bis 1 nF	10 kHz 100 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	

<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
Kapazität Normale mit gleicher Bauart wie GR 1404	10 pF	1 kHz	$10 \cdot 10^{-6}$	Substitutionsverfahren
		400 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
	100 pF	1 kHz	$10 \cdot 10^{-6}$	
		200 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
		400 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$	
	1 nF	1 kHz	$10 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
200 kHz		$0,1 \cdot 10^{-3}$		
400 kHz		$0,4 \cdot 10^{-3}$		
1 MHz		$2 \cdot 10^{-3}$		
Messgeräte	10 pF	1 kHz	$25 \cdot 10^{-6}$	
		400 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$	
	100 pF	1 kHz	$15 \cdot 10^{-6}$	
		200 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
		400 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$	
	1 nF	1 kHz	$15 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	
		200 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$	
		400 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$2,5 \cdot 10^{-3}$	
10 nF, 100 nF	120 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
1 μF	120 Hz, 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
	10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$		
10 μF	120 Hz	$0,5 \cdot 10^{-3}$		
	1 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3}$		
100 μF	120 Hz	$0,5 \cdot 10^{-3}$		
	1 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3}$		
1 mF	120 Hz	$0,6 \cdot 10^{-3}$		

<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-11055-06-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Induktivität Normale	1 µH	1 kHz bis 100 kHz	$5 \cdot 10^{-3}$	Direktmessung
	50 µH bis 100 µH	60 Hz, 80 Hz	$3 \cdot 10^{-3}$	
	50 µH bis 500 µH	100 Hz bis 40 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	500 µH bis 5 mH	50 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	
	5 mH bis 50 mH	50 Hz bis 20 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	50 mH bis 500 mH	50 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	
	500 mH bis 5 H	60 Hz bis 1,5 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	500 mH bis 1 H	2 kHz bis 5 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	5 H bis 50 H	60 Hz bis 500 Hz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	5 H bis 10 H	600 Hz bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	5 H bis 10 H	1,2 kHz bis 2 kHz	$2 \cdot 10^{-3}$	
	5 H bis 10 H	3 kHz, 4 kHz	$4 \cdot 10^{-3}$	
	50 H bis 100 H	60 Hz bis 400 Hz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	50 H bis 100 H	500 Hz	$2 \cdot 10^{-3}$	
100 H	60 Hz bis 200 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3}$		

<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
Induktivität Normale mit gleicher Bauart wie GR 1482	100 µH	100 Hz 200 Hz 400 Hz, 10 kHz 1 kHz 100 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup> 0,5 · 10 <sup>-3</sup> 0,4 · 10 <sup>-3</sup> 0,3 · 10 <sup>-3</sup> 1,0 · 10 <sup>-3</sup>	Substitutionsverfahren
	1 mH	100 Hz, 200 Hz, 400 Hz 1 kHz, 10 kHz 100 kHz	0,3 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 1,5 · 10 <sup>-3</sup>	
	10 mH	100 Hz 200 Hz, 400 Hz, 10 kHz 1 kHz 40 kHz	0,3 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 2,0 · 10 <sup>-3</sup>	
	100 mH	100 Hz 200 Hz, 400 Hz 1 kHz 10 kHz	0,4 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 0,6 · 10 <sup>-3</sup>	
	1 H	100 Hz 200 Hz, 400 Hz 1 kHz	0,4 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup>	
	10 H	100 Hz 200 Hz 400 Hz 1 kHz	0,4 · 10 <sup>-3</sup> 0,3 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 0,5 · 10 <sup>-3</sup>	
Induktivität Messgeräte	1 µH	1 kHz, 10 kHz, 100 kHz	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	
	10 µH	1 kHz, 10 kHz, 100 kHz	1,0 · 10 <sup>-3</sup>	
	100 µH	100 Hz, 200 Hz 400 Hz, 10 kHz 1 kHz 100 kHz	0,4 · 10 <sup>-3</sup> 0,4 · 10 <sup>-3</sup> 0,3 · 10 <sup>-3</sup> 1,0 · 10 <sup>-3</sup>	
	1 mH	100 Hz, 200 Hz, 400 Hz 1 kHz, 10 kHz 100 kHz	0,3 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 1,5 · 10 <sup>-3</sup>	
	10 mH	100 Hz 200 Hz, 400 Hz, 10 kHz 1 kHz 40 kHz	0,3 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 2,0 · 10 <sup>-3</sup>	
	100 mH	100 Hz 200 Hz, 400 Hz 1 kHz 10 kHz	0,3 · 10 <sup>-3</sup> 0,2 · 10 <sup>-3</sup> 0,15 · 10 <sup>-3</sup> 0,5 · 10 <sup>-3</sup>	

<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-11055-06-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Induktivität Messgeräte	1 H	100 Hz 200 Hz 400 Hz, 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
	10 H	100 Hz, 200 Hz 400 Hz 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$	
	100 H	100 Hz 200 Hz 400 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,7 \cdot 10^{-3}$ $1,0 \cdot 10^{-3}$	
Frequenz	100 kHz, 1 MHz 5 MHz, 10 MHz	Phasendifferenz- messungen	$5 \cdot 10^{-11}$	Die Triggerunsicherheit $U_{Tf}$ ist aus der Signalanstiegszeit und dem Signal zu Rauschverhältnis zu ermitteln.
	0,1 mHz bis 26,5 GHz		$1 \cdot 10^{-10} + U_{Tf}$	
Zeitintervall	100 ns bis 100 000 s		$1 \cdot 10^{-10} + 1 \text{ ns} + U_{Tt}$	$U_{Tt}$ = Triggerunsicherheit

<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-11055-06-00**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Druck Absolutdruck $p_{abs}$ *)	0,03 bar bis 2,0 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17 Version 3.0	$4,0 \cdot 10^{-5} p_{abs} + 15 \mu\text{bar} + U_{rest}$	Druckmedium: Gas $p_{abs}$ = Messwert $U_{rest}$ ist die Messunsicherheit des Vakuummeters
	> 2,0 bar bis 20 bar		$3,7 \cdot 10^{-5} p_{abs} + 30 \mu\text{bar} + U_{rest}$	
	1,2 bar bis 36 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17 Version 3.0 Kalibriermethode nach $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$4,5 \cdot 10^{-5} p_{abs} + 0,15 \text{ mbar} + U_{Baro}$	Druckmedium: Öl $p_{abs}$ = Messwert $U_{Baro}$ ist die Messunsicherheit des Barometers
	> 36 bar bis 701 bar		$5,8 \cdot 10^{-5} p_{abs} + 2,0 \text{ mbar} + U_{Baro}$	
negativer u. positiver Überdruck $p_e$ *)	-1,0 bar bis -0,02 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17 Version 3.0	$4,0 \cdot 10^{-5} p_e + 15 \mu\text{bar} + U_{rest} + U_{Baro}$	Druckmedium: Gas $p_e$ = Messwert          mit einer Gas/Öl-Vorlage
	> -0,02 bar bis < 0,0 bar		$5 \cdot 10^{-4} p_e + 8,0 \mu\text{bar}$	
	> 0,0 bar bis 3,6 mbar		0,60 $\mu\text{bar}$	
	> 3,6 mbar bis 0,05 bar		$1 \cdot 10^{-4} p_e + 1,8 \mu\text{bar}$	
	> 0,05 bar bis 1,0 bar		$4,0 \cdot 10^{-5} p_e + 8,0 \mu\text{bar}$	
	> 1,0 bar bis 2,0 bar		$3,8 \cdot 10^{-5} p_e + 15 \mu\text{bar}$	
	> 2,0 bar bis 20 bar		$3,5 \cdot 10^{-5} p_e + 30 \mu\text{bar}$	
	> 20 bar bis 35 bar		$4,5 \cdot 10^{-5} p_e + 0,2 \text{ mbar}$	
	> 35 bar bis 200 bar		$5,8 \cdot 10^{-5} p_e + 2,0 \text{ mbar}$	
	positiver Überdruck $p_e$ *)		0,2 bar bis 35 bar	
> 35 bar bis 700 bar		$5,8 \cdot 10^{-5} p_e + 2,0 \text{ mbar}$		
Differenzdruck $\Delta p$ *)	-2,8 mbar bis 0,6 mbar		0,6 $\mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas $\Delta p$ : Messwert Bei einem statischen Druck von 3 mbar
	> 0,6 mbar bis 47 mbar		$1,0 \cdot 10^{-4} \Delta p + 1,9 \mu\text{bar}$	
	> 47 mbar bis 247 mbar		$1,0 \cdot 10^{-4} \Delta p + 2,2 \mu\text{bar}$	

<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-11055-06-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen	0,010 °C	Wassertripelpunkt	5 mK	
Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer und Temperaturtransmitter mit Widerstandssensor *)	-80 °C bis 250 °C > 250 °C bis 550 °C	DKD-R 5-1:2018 in Flüssigkeitsbädern	10 mK 30 mK	
Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer und Temperaturtransmitter mit Thermoelement- sensor *)	-80 °C bis 200 °C > 200 °C bis 400 °C > 400 °C bis 550 °C	DKD-R 5-3:2018 in Flüssigkeitsbädern	0,2 K 0,4 K 0,5 K	
	> 550 °C bis 1100 °C > 1100 °C bis 1600 °C	DKD-R 5-3:2018 in Rohröfen	1,5 K 2,5 K	
Temperatur- Blockkalibratoren *)	-40 °C bis 50 °C > 50 °C bis 140 °C > 140 °C bis 300 °C > 300 °C bis 500 °C	DKD-R 5-4:2018	50 mK 60 mK 70 mK 100 mK	Vergleich mit PT- Widerstands- thermometer
	0 °C bis 600 °C > 600 °C bis 1000 °C > 1000 °C bis 1300 °C		1,5 K 4 K 6 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Temperaturmessgeräte	0 °C bis 70 °C	in der Klimakammer an Luft	40 mK	
Mechanische Thermometer	> 70 °C bis 550 °C		0,5 K	
Strahlungsthermometer	-20 °C bis 50 °C		0,6 K	
	> 50 °C bis 100 °C		0,9 K	
	> 100 °C bis 200 °C		1,2 K	
	> 200 °C bis 400 °C		1,3 K	
	> 400 °C bis 550 °C		1,8 K	
	> 550 °C bis 650 °C		2,1 K	
	> 650 °C bis 850 °C		2,8 K	
	> 850 °C bis 1200 °C		3,2 K	
	> 1200 °C bis 1350 °C		4,2 K	
> 1350 °C bis 1600 °C		5,3 K		

<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-11055-06-00**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Relative Feuchte Hygrometer zur direkten Erfassung der rel. Feuchte	5 % bis 30 % > 30 % bis 60 % > 60 % bis 95 %	Temperaturbereich: 5 °C bis 70 °C	0,20 % 0,30 % 0,40 %	Messunsicherheit angegeben in rel. Feuchte
Faserhygrometer	5 % bis 95 %		1,3 %	
Psychrometer mit direkter Anzeige der relativen Feuchte	5 % bis 95 %	Temperaturbereich: 5 °C bis 70 °C, Durchflussrate maximal: 20 L/min, punktweise Kalibrierung	0,60 %	
Taupunkttemperatur Hygrometer zur direkten Erfassung der Tau- und Frostpunkttemperatur	-90 °C bis -80 °C > -80 °C bis -60 °C > -60 °C bis -20 °C > -20 °C bis 70 °C	Qualitätssicherungs- Handbuch Teil 1, Kap. 7, Version 03:2019.	0,50 K 0,25 K 0,20 K 0,05 K	Vergleich mit Taupunktspiegel- messgerät
Temperaturanzeige- geräte und – simulatoren *)				
Widerstands- thermometer, PT100 / PT 1000	-200 °C bis 400 °C > 400 °C bis 850 °C		10 mK 20 mK	
NTCs / Thermistoren	-20 °C bis 100 °C		10 mK	
Nichtedelmetall- Thermoelemente ohne Vergleichsstellen- kompensation	-270 °C bis 1370 °C	DKD-R 5-5:2018	50 mK	
Edelmetall- Thermoelemente ohne Vergleichsstellen- kompensation	-200 °C bis 1760 °C		100 mK	
Thermoelemente mit Vergleichsstellen- kompensation	-200 °C bis 1760 °C		$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,1 K)^2}$	

**Verwendete Abkürzungen:**

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)  
 DKD-R Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-  
 Technischen Bundesanstalt

<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.