

## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

### Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12061-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 25.02.2020**

Ausstellungsdatum: 25.02.2020

Urkundeninhaber:

**VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH  
Merianstr. 28, 63069 Offenbach**

Kalibrierungen in den Bereichen:

#### **Elektrische Messgrößen**

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

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselstromwiderstand
- Elektrische Leistung
- Hochspannungsmessgrößen

#### **Thermodynamische Messgrößen**

##### **Temperaturmessgrößen**

- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren

##### **Feuchtemessgrößen**

- Messgeräte für relative Feuchte

#### **Dimensionelle Messgrößen**

##### **Koordinatenmesstechnik**

- Anwendung Koordinatenmesstechnik

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V	Kurzschlussbrücke	0,5 µV	U: eingestellter Wert
	0,01 V bis 0,22 V		$6,9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$	
	> 0,22 V bis 2,2 V		$6,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,9 \mu\text{V}$	
	> 2,2 V bis 11 V		$6,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	
	> 11 V bis 22 V		$6,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
	> 22 V bis 220 V		$6,9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 77 \mu\text{V}$	
	> 220 V bis 1 kV		$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,46 \text{ mV}$	
Quellen	0,001 V bis 0,1 V		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu\text{V}$	U: gemessener Wert
	> 0,1 V bis 1 V		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu\text{V}$	
	> 1 V bis 10 V		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu\text{V}$	
	> 10 V bis 100 V		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
	> 100 V bis 1 kV		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	
Hochspannung Quellen	> 1 kV bis 10 kV		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ V}$	
Wechselspannung Messgeräte	0 mV bis 2,2 mV	40 Hz bis 20 kHz	$93 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,8 \mu\text{V}$	U: eingestellter Wert Mit Fluke 5700
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,8 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,73 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,2 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$	
	> 2,2 mV bis 22 mV	40 Hz bis < 20 kHz	$93 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,6 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis < 50 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,6 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$0,73 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,2 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$	
	> 22 mV bis 220 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,7 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7,7 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,7 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 77 \mu\text{V}$	
	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 77 \mu\text{V}$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,4 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 62 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,11 \text{ mV}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,31 \text{ mV}$	
> 500 kHz bis 1 MHz		$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,77 \text{ mV}$		
> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,77 \text{ mV}$		
	20 Hz bis < 40 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,23 \text{ mV}$		
	40 Hz bis 20 kHz	$66 \cdot 10^{-6} \cdot U + 54 \mu\text{V}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,31 \text{ mV}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,8 \text{ mV}$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,9 \text{ mV}$		

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Wechselspannung Messgeräte	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,7 \text{ mV}$	U: eingestellter Wert	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
		40 Hz bis 20 kHz	$69 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,77 \text{ mV}$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,1 \text{ mV}$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,7 \text{ mV}$		
	> 220 V bis 750 V	40 Hz bis 1 kHz	$69 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \text{ mV}$		
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,6 \text{ mV}$		
		> 20 kHz bis 30 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$		
		> 30 kHz bis 50 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 34 \text{ mV}$		
	> 750 V bis 1 kV	40 Hz bis 1 kHz	$69 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \text{ mV}$		
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,6 \text{ mV}$		
		> 20 kHz bis 30 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$		
	Mit Fluke 6105A	1 V bis < 15 V	45 Hz bis 65 Hz		$42 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$
		15 V bis 17 V	45 Hz bis 65 Hz		$42 \cdot 10^{-6} \cdot U$
> 17 V bis 23 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$		
1 V bis 23 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$		
> 23 V bis < 28 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$		
28 V bis 32 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
> 32 V bis 45 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$		
> 23 V bis 45 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$		
> 45 V bis < 56 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$		
56 V bis 64 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
> 64 V bis 90 V		45 Hz bis 65 Hz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$		
> 45 V bis 90 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$		
> 90 V bis < 110 V		45 Hz bis 65 Hz	$44 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$		
110 V bis 128 V		45 Hz bis 65 Hz	$44 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
> 128 V bis 180 V		45 Hz bis 65 Hz	$44 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$		
> 90 V bis 180 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$		
> 180 V bis < 215 V		45 Hz bis 65 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,2 \text{ mV}$		
215 V bis 246 V		45 Hz bis 65 Hz	$44 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
> 246 V bis 360 V		45 Hz bis 65 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,2 \text{ mV}$		
> 180 V bis 360 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$61 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,2 \text{ mV}$		
> 360 V bis < 425 V		45 Hz bis 65 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$		
425 V bis 490 V		45 Hz bis 65 Hz	$44 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
> 490 V bis 650 V		45 Hz bis 65 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$		
> 360 V bis 650 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$61 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$		
> 650 V bis < 740 V		45 Hz bis 65 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
740 V bis 850 V		45 Hz bis 65 Hz	$44 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
> 850 V bis 1008 V		45 Hz bis 65 Hz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
> 650 V bis 1008 V		16 Hz bis < 45 Hz > 65 Hz bis 850 Hz	$61 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \text{ mV}$		

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	0 V bis 0,01 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	U: gemessener Wert
		40 Hz bis 1 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
	> 0,01 V bis 0,1 V	10 Hz bis < 40 Hz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 0,1 V bis 1 V	10 Hz bis < 40 Hz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 100 \mu\text{V}$	
	> 1 V bis 10 V	10 Hz bis < 40 Hz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
	> 10 V bis 100 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
> 50 kHz bis 100 kHz		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$		
> 100 kHz bis 300 kHz		$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
> 100 V bis 700 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \text{ mV}$		
	40 Hz bis 1 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$		
> 700 V bis 1000 V	50 Hz bis 60 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ V}$		
Hochspannung Quellen	> 1 kV bis 7 kV	50 Hz bis 60 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ V}$	I: eingestellter Wert
Gleichstromstärke Messgeräte	0 $\mu\text{A}$ bis 220 $\mu\text{A}$		$46 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7,7 \text{ nA}$	
	> 220 $\mu\text{A}$ bis 2,2 mA		$46 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7,7 \text{ nA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$46 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7,7 \text{ nA}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$54 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,77 \mu\text{A}$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$73 \cdot 10^{-6} \cdot I + 23 \mu\text{A}$	
	> 2,2 A bis 11 A		$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,37 \text{ mA}$	
	> 11 A bis 20 A		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,77 \text{ mA}$	
	> 20 A bis 120 A		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,8 \text{ mA}$	

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromstärke Quellen	0 µA bis 100 µA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \text{ nA}$	
	> 0,1 mA bis 1 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \text{ nA}$	
	> 1 mA bis 10 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \text{ nA}$	
	> 10 mA bis 100 mA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \text{ µA}$	
	> 100 mA bis 1 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ µA}$	
	> 1 A bis 3 A		$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \text{ mA}$	
	> 3 A bis 10 A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$	
Stromzangen	0 A bis 20 A		$1,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,8 \text{ mA}$	/: eingestellter Wert an der Stromquelle N: Anzahl der Windungen
	> 20 A bis 120 A		$1,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4,8 \text{ mA}$	
	> 120 A bis 2000 A		$(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,8 \text{ mA}) \cdot N$	
Wechselstromstärke Messgeräte	0 mA bis 0,22 mA	10 Hz bis < 20 Hz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \text{ nA}$	/: eingestellter Wert Mit Fluke 5700
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 19 \text{ nA}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \text{ nA}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,54 \cdot 10^{-3} \cdot I + 39 \text{ nA}$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 78 \text{ nA}$	
	> 0,22 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis < 20 Hz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I + 39 \text{ nA}$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \text{ nA}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \text{ nA}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,54 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,38 \text{ µA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,77 \text{ µA}$	
		10 Hz bis < 20 Hz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,38 \text{ µA}$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,31 \text{ µA}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,31 \text{ µA}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,54 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,8 \text{ µA}$	
> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7,7 \text{ µA}$			

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Wechselstromstärke Messgeräte	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis < 20 Hz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,8 \mu\text{A}$	/: eingestellter Wert	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,1 \mu\text{A}$		
		40 Hz bis 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,1 \mu\text{A}$		
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,54 \cdot 10^{-3} \cdot I + 38 \mu\text{A}$		
		> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 77 \mu\text{A}$		
	> 220 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \mu\text{A}$		
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 77 \mu\text{A}$		
		> 5 kHz bis 10 kHz	$7,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \text{ mA}$		
	> 2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$		
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,73 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,29 \text{ mA}$		
		> 5 kHz bis 10 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,58 \text{ mA}$		
	> 11 A bis 20 A	30 Hz bis 1 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,88 \text{ mA}$		
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,88 \text{ mA}$		
	> 20 A bis 120 A	10 Hz bis 65 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,2 \text{ mA}$		
		> 65 Hz bis 300 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,6 \text{ mA}$		
		> 300 Hz bis 1 kHz	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15,6 \text{ mA}$		
		> 1 kHz bis 3 kHz	$2,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 38,8 \text{ mA}$		
	Mit Fluke 6105A	0,1 A bis 0,25 A	45 Hz bis 65 Hz		$46 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$
		0,01 A bis 0,25 A	16 Hz bis < 45 Hz		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$
			> 65 Hz bis 850 Hz		
0 A bis 0,075 A		> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$		
> 0,25 A bis 0,5 A		45 Hz bis 65 Hz	$46 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$		
		16 Hz bis < 45 Hz	$61 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \mu\text{A}$		
> 65 Hz bis 850 Hz					
> 0,075 A bis 0,15 A		> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$		
> 0,5 A bis 1 A		45 Hz bis 65 Hz	$47 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \mu\text{A}$		
		16 Hz bis < 45 Hz	$61 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \mu\text{A}$		
> 65 Hz bis 850 Hz					
> 0,15 A bis 0,3 A		> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$		
> 1 A bis 2 A		45 Hz bis 65 Hz	$46 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \mu\text{A}$		
		16 Hz bis < 45 Hz	$61 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \mu\text{A}$		
> 65 Hz bis 850 Hz					
> 0,3 A bis 0,6 A		> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$		
> 2 A bis 5 A		45 Hz bis 65 Hz	$49 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \mu\text{A}$		
		16 Hz bis < 45 Hz	$64 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$		
> 65 Hz bis 850 Hz					
> 0,6 A bis 1,5 A		> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$		
> 5 A bis 10 A	45 Hz bis 65 Hz	$49 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$			
	16 Hz bis < 45 Hz ;	$65 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$			
> 65 Hz bis 850 Hz					
> 1,5 A bis 3 A	> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$			
> 10 A bis 21 A	45 Hz bis 65 Hz	$49 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$			
	16 Hz bis < 45 Hz	$69 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \text{ mA}$			
> 65 Hz bis 850 Hz					
> 3 A bis 6 A	> 850 Hz bis 6 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,4 \text{ mA}$			
> 21 A bis 80 A	40 Hz bis 450 Hz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$			
	> 450 Hz bis 850 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$			
> 21 A bis 80 A	> 450 Hz bis 850 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$			
> 6 A bis 24 A	> 850 Hz bis 3 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$			

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)					
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Wechselstromstärke Quellen	0 µA bis 100 µA	20 Hz bis 45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ nA}$	/: eingestellter Wert	
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ nA}$		
		> 100 Hz bis 5 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ nA}$		
	> 100 µA bis 1 mA	20 Hz bis 45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ µA}$		
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ µA}$		
		> 100 Hz bis 5 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ µA}$		
	> 1 mA bis 10 mA	20 Hz bis 45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ µA}$		
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ µA}$		
		> 100 Hz bis 5 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ µA}$		
	> 10 mA bis 100 mA	20 Hz bis 45 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ µA}$		
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ µA}$		
		> 100 Hz bis 5 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ µA}$		
	> 100 mA bis 1 A	20 Hz bis 45 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$		
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$		
		> 100 Hz bis 5 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$		
> 1 A bis 3 A	50 Hz bis 5 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,2 \text{ mA}$			
	> 3 A bis 10 A	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ mA}$			
Stromzangen	> 0 A bis 20 A	10 Hz bis 65 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,4 \text{ mA}$	/: eingestellter Wert an der Stromquelle	
		> 65 Hz bis 300 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,4 \text{ mA}$		
		> 300 Hz bis 1 kHz	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,4 \text{ mA}$		
		> 1 kHz bis 3 kHz	$2,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \text{ mA}$		
		> 3 kHz bis 6 kHz	$7,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 62 \text{ mA}$		
	> 20 A bis 120 A	10 Hz bis 65 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 19,2 \text{ mA}$		
		> 65 Hz bis 300 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 27,6 \text{ mA}$		
		> 300 Hz bis 1 kHz	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 93,6 \text{ mA}$		
		> 1 kHz bis 3 kHz	$2,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 232,8 \text{ mA}$		
		> 3 kHz bis 6 kHz	$7,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 418,8 \text{ mA}$		
	> 120 A bis 2000 A	10 Hz bis 65 Hz	$(0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,4 \text{ mA}) \cdot N$		/: eingestellter Wert an der Stromquelle N: Anzahl der Windungen
		> 65 Hz bis 300 Hz	$(0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,4 \text{ mA}) \cdot N$		
		> 300 Hz bis 1 kHz	$(0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,4 \text{ mA}) \cdot N$		
		> 1 kHz bis 3 kHz	$(2,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \text{ mA}) \cdot N$		
		> 3 kHz bis 6 kHz	$(7,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 62 \text{ mA}) \cdot N$		

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromleistung Messgeräte	0 W bis < 330 W	0 mA ≤ I < 330 mA 0 V ≤ U ≤ 1000V	78 · 10 <sup>-6</sup> · P	P : eingestellte Leistung
	330 W bis < 1100 W	0,33 A ≤ I < 1,1 A 0 V ≤ U ≤ 1000V	0,15 · 10 <sup>-3</sup> · P	
	1,1 kW bis < 3 kW	1,1 A ≤ I < 3 A 0 V ≤ U ≤ 1000V	0,29 · 10 <sup>-3</sup> · P	
	3 kW bis < 11 kW	3 A ≤ I < 11 A 0 V ≤ U ≤ 1000V	0,38 · 10 <sup>-3</sup> · P	
	11 kW bis < 20,5 kW	11 A ≤ I ≤ 20,5 A 0 V ≤ U ≤ 1000V	0,77 · 10 <sup>-3</sup> · P	
Wechselstrom- Wirkleistung Messgeräte	0,011mW bis < 3,3 W	0,33 mA ≤ I < 3,3 mA 33 mV ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 1	0,82 · 10 <sup>-3</sup> · P	P : eingestellte Leistung PF: Leistungsfaktor
	3,3 W bis < 330 W	3,3 mA ≤ I < 100 mA 33 mV ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 1	0,38 · 10 <sup>-3</sup> · P	
	330 W bis < 21 kW	0,1 A ≤ I < 21 A 23 V ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 1	70 · 10 <sup>-6</sup> · P	
	21 kW bis < 80 kW	21 A ≤ I ≤ 80 A 23 V ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 1	0,14 · 10 <sup>-3</sup> · P	
	1,84 W bis < 50 W	0,33 mA ≤ I < 100 mA 33 mV ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 0,5	2,4 · 10 <sup>-3</sup> · P	
	50 W bis < 10,5 kW	0,1 A ≤ I < 21 A 23 V ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 0,5	98 · 10 <sup>-6</sup> · P	
	10,5 kW bis < 40 kW	21 A ≤ I ≤ 80 A 23 V ≤ U ≤ 1000V 45 Hz bis 65 Hz PF = 0,5	0,16 · 10 <sup>-3</sup> · P	

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)						
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen		
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω	4-Draht Kurzschluss	$38 \cdot 10^{-6} \Omega$	R : eingestellter Wert		
	1 Ω	Vergleich mit Kalibrator	$85 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1,9 Ω		$85 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	10 Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	19 Ω		$24 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	100 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	190 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1 kΩ		$11 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1,9 kΩ		$11 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	10 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	19 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	100 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	190 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1 MΩ		$17 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1,9 MΩ		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	10 MΩ		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	19 MΩ		$42 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	100 MΩ		$93 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	> 0 Ω bis < 11 Ω		$31 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,78 \text{ m}\Omega$			
	11 Ω bis < 33 Ω		$23 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$			
	33 Ω bis < 110 Ω		$21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,0 \text{ m}\Omega$			
	110 Ω bis < 1100 Ω		$21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \text{ m}\Omega$			
	1100 Ω bis < 11 kΩ		$21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$			
	11 kΩ bis < 110 kΩ		$21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 150 \text{ m}\Omega$			
	110 kΩ bis < 1,1 MΩ		$24 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \Omega$			
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		$46 \cdot 10^{-6} \cdot R + 23 \Omega$			
	3,3 MΩ bis < 11 MΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 38 \Omega$			
	11 MΩ bis < 33 MΩ		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,2 \text{ k}\Omega$			
	33 MΩ bis < 110 MΩ		$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,9 \text{ k}\Omega$			
	110 MΩ bis < 330 MΩ		$3,8 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,12 \text{ M}\Omega$			
	330 MΩ bis < 1,1 GΩ		$11 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,64 \text{ M}\Omega$			
	100 μΩ		4-Leiter-Anschluss		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R : Nennwert des Festwiderstands
	1 mΩ				$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
10 mΩ	$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$					
100 mΩ	$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$					
1 Ω	$2 \cdot 10^{-6} \cdot R$					
10 Ω	$2 \cdot 10^{-6} \cdot R$					
100 Ω	$1 \cdot 10^{-6} \cdot R$					
1000 Ω	$1 \cdot 10^{-6} \cdot R$					
10 kΩ	$5 \cdot 10^{-5} \cdot R$					
100 kΩ	$5 \cdot 10^{-5} \cdot R$					
100 MΩ	Anschluss in Guard- Technik	$5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Hochohm-Widerstände			
10 GΩ		$6,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$				
1 TΩ		$10 \cdot 10^{-3} \cdot R$				
10 TΩ		$16 \cdot 10^{-3} \cdot R$				
Wechselstromwiderstand	100 μΩ bis < 100 mΩ	10 Hz bis 1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot  Z $	Z  : Betrag der Impedanz		
		> 1 kHz bis 5 kHz	$1,3 \cdot 10^{-2} \cdot  Z $			
	100 mΩ bis 10 kΩ	10 Hz bis 5 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot  Z $			

<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-12061-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Anwendung  prismatische, kegelförmige und kugelförmige Werkstücke	Koordinatenmesssysteme mit einem kalibrierten Meßvolumen (X,Y,Z): X= 600mm Y= 500mm Z= 400mm	Taktile Messung in Form von Einzelpunkt- antastungen mit einem Koordinatenmessgerät und Bestimmung von Regelgeometrien, die durch geometrische Parameter bestimmt sind (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder), mit der Auswertesoftware des KMGs.  Einzelpunktantastungen als selbstzentrierende Antastungen werden im Rahmen der Akkreditierung nicht verwendet. Für die Sicherstellung der Rückführbarkeit wird die Kalibrierung eines vergleichbaren Normals durchgeführt. Darüber hinaus sind folgende Einschränkungen zu beachten: - Messpunkte müssen gleichmäßig über Formelemente verteilt werden können; - Abdeckung von mindestens 50% der Oberfläche von Formelementen; - Auswertung mittlerer Formelemente	Die Messunsicherheit wird ermittelt durch eine Messunsicherheitsbilanz auf Basis der Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 11. Sie ist aufgabenspezifisch und wird für eine Überdeckungs- wahrscheinlichkeit von 95% angegeben (Erweiterungsfaktor $k=2$ ).  Beispielhafte Messunsicherheit für eine Messaufgabe:  Parallelendmaß mit Nennmaß von 400 mm, verwendet wurde ein seitlich ausragender Taster mit einer Länge von 50 mm, ermittelt wurde die erweiterte Messunsicherheit des Prüfmerkmals Abstand: $U = 7,4 \mu\text{m}$ mit $k=2$ .	Die ermittelte Messunsicherheit kann von der angegebenen Messunsicherheit abweichen.

<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-12061-01-00**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Pt-100 Temperaturfühler	-70 °C bis < -25 °C	DKD R-5.1:2010	0,06 K	Flüssigkeitsbad
	-25 °C bis 50 °C		0,05 K	
	> 50 °C bis 190 °C		0,05 K	
	> 190 °C bis 250 °C		0,15 K	Blockkalibrator
	> 250 °C bis 420 °C		0,20 K	
0 °C	0,01 K	Eis-Wassergemisch mit Wasser dest.		
Nichtedelmetall- Thermopaare	-70 °C bis 250 °C	DKD R-5.3:2010	0,3 K	Bad-Blockkalibrator
	> 250 °C bis 300 °C		0,5 K	Blockkalibrator
	> 300 °C bis 661 °C		0,75 K	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren				
Typ J	-210 °C bis < -100 °C	DKD R-5.5:2010	0,20 K	
	-100 °C bis < -30 °C		0,15 K	
	-30 °C bis < 150 °C		0,15 K	
	150 °C bis < 760 °C		0,15 K	
760 °C bis < 1200 °C	0,20 K			
Typ K	-200 °C bis < -100 °C		0,25 K	
	-100 °C bis < -25 °C		0,15 K	
	-25 °C bis < 120 °C		0,15 K	
	120 °C bis < 1000 °C		0,20 K	
Typ T	1000 °C bis < 1372 °C		0,30 K	
	-250 °C bis < -100 °C		0,50 K	
	-150 °C bis < 0 °C		0,20 K	
Typ N	0 °C bis < 120 °C		0,15 K	
	120 °C bis < 400 °C		0,10 K	
	-200 °C bis < -100 °C		0,30 K	
	-100 °C bis < -25 °C		0,20 K	
Typ R	-25 °C bis < 120 °C	0,15 K		
	120 °C bis < 410 °C	0,15 K		
	410 °C bis < 1300 °C	0,20 K		
	0 °C bis < 250 °C	0,4 K		
Typ S	250 °C bis < 400 °C	0,3 K		
	400 °C bis < 1000 °C	0,3 K		
	1000 °C bis < 1767 °C	0,3 K		
	0 °C bis < 250 °C	0,4 K		
Widerstands- Thermometer	250 °C bis < 1000 °C	0,3 K		
	1000 °C bis < 1400 °C	0,3 K		
	1400 °C bis < 1767 °C	0,4 K		
	-200 °C bis 0 °C	0,04 K		
	> 0 °C bis 100 °C	0,06 K		
	> 100 °C bis 300 °C	0,07 K		
Messgeräte für relative Feuchte	> 300 °C bis 400 °C	0,08 K		
	> 400 °C bis 630 °C	0,09 K		
	> 630 °C bis 800 °C	0,18 K		
	5 °C bis 30 °C	10 % r.F. bis 95 % r.F.	0,10K	
	> 30 °C bis 50 °C	0,25 K		
	10 % r.F. bis 65 % r.F.	5 °C bis 50 °C	0,9 % r.F.	
> 65 % r.F. bis 95 % r.F.	1,6 % r.F.			

<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.

**verwendete Abkürzungen:**

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
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.