

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15080-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

**Gültig ab: 12.10.2020**

Ausstellungsdatum: 12.10.2020

Urkundeninhaber:

**Gossen Metrawatt GmbH**  
**Bremer Str. 11, 90451 Nürnberg**

Leiter: Dipl.-Ing. Albrecht Hilmes  
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Heinz Hiltner  
Jürgen Thomaier  
Dipl.-Phys. Ulrich Hoyer

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 15.12.2009

Kalibrierungen in den Bereichen:

### Elektrische Messgrößen

#### Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung <sup>a)</sup>
- Gleichstromstärke <sup>a)</sup>
- Wechselspannung <sup>a)</sup>
- Wechselstromstärke <sup>a)</sup>
- Gleichstromwiderstand <sup>a)</sup>
- elektrische Leistung <sup>a)</sup>
- elektrische Energie <sup>a)</sup>
- Kapazität <sup>a)</sup>

#### Zeit und Frequenz

- Frequenz <sup>a)</sup>

### Thermodynamische Messgrößen

#### Temperaturmessgrößen

- Temperaturanzeigergeräte und  
-simulatoren <sup>b)</sup>

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

<sup>b)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung

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 Messgeräte	0 V bis 220 mV > 0,22 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 11 V > 11 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1100 V		1 $\mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} U$ 1 $\mu\text{V} + 8 \cdot 10^{-6} U$ 3,5 $\mu\text{V} + 6 \cdot 10^{-6} U$ 6 $\mu\text{V} + 6 \cdot 10^{-6} U$ 80 $\mu\text{V} + 8 \cdot 10^{-6} U$ 0,6 mV + 10 $\cdot 10^{-6} U$	U : Messwert
	10 V	für Artefakt-Kalibrierungen	1,5 $\cdot 10^{-6} U$	
Quellen	0 V bis 200 mV > 0,2 V bis 2 V > 2 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		1 $\mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} U$ 1 $\mu\text{V} + 7 \cdot 10^{-6} U$ 4 $\mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} U$ 80 $\mu\text{V} + 9 \cdot 10^{-6} U$ 0,2 mV + 10 $\cdot 10^{-6} U$	
	400 V bis 10 kV	mit Hochspannungsvoltmeter	3,5 $\cdot 10^{-3} U$	
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 100 mA > 100 mA bis 220 mA > 0,22 A bis 1 A > 1 A bis 2,2 A > 2,2 A bis 11 A > 11 A bis 20 A		0,01 $\mu\text{A} + 50 \cdot 10^{-6} I$ 0,06 $\mu\text{A} + 50 \cdot 10^{-6} I$ 1 $\mu\text{A} + 60 \cdot 10^{-6} I$ 75 $\cdot 10^{-6} I$ 18 $\mu\text{A} + 0,11 \cdot 10^{-3} I$ 60 $\mu\text{A} + 0,2 \cdot 10^{-3} I$ 0,55 mA + 0,42 $\cdot 10^{-3} I$ 0,90 mA + 0,90 $\cdot 10^{-3} I$	I : Messwert
	0 A bis 200 A	Vergleichsverfahren mit ZF-Wandler	1,2 mA + 0,10 $\cdot 10^{-3} I$	
Quellen	0 A bis 200 $\mu\text{A}$ > 0,2 mA bis 2 mA > 2 mA bis 20 mA > 20 mA bis 100 mA > 100 mA bis 300 mA > 0,3 A bis 2 A > 2 A bis 5 A > 5 A bis 11 A > 11 A bis 20 A		2 nA + 14 $\cdot 10^{-6} I$ 2 nA + 12 $\cdot 10^{-6} I$ 20 nA + 14 $\cdot 10^{-6} I$ 0,2 $\mu\text{A} + 12 \cdot 10^{-6} I$ 2 $\mu\text{A} + 12 \cdot 10^{-6} I$ 20 $\mu\text{A} + 18 \cdot 10^{-6} I$ 0,2 mA + 18 $\cdot 10^{-6} I$ 0,2 mA + 28 $\cdot 10^{-6} I$ 0,4 mA + 24 $\cdot 10^{-6} I$	
	0 A bis 200 A	Direkt mit ZF-Wandler	1,2 mA + 0,10 $\cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 m $\Omega$	Vergleich mit Normalwiderstand	10 $\cdot 10^{-6} R$	R : Messwert
	10 m $\Omega$		14 $\cdot 10^{-6} R$	
	100 m $\Omega$		11 $\cdot 10^{-6} R$	
	1 $\Omega$		3 $\cdot 10^{-6} R$	
	10 $\Omega$		9 $\cdot 10^{-6} R$	
	100 $\Omega$		11 $\cdot 10^{-6} R$	
	1 k $\Omega$		9 $\cdot 10^{-6} R$	
	10 k $\Omega$		5 $\cdot 10^{-6} R$	
	100 k $\Omega$ ; 1 M $\Omega$		20 $\cdot 10^{-6} R$	

<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-15080-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω; 1,9 Ω 10 Ω; 19 Ω 100 Ω; 190 Ω 1 kΩ; 1,9 kΩ; 10 kΩ; 19 kΩ 100 kΩ; 190 kΩ 1 MΩ; 1,9 MΩ 10 MΩ; 19 MΩ 100 MΩ	Vergleich mit Kalibrator	0,13 · 10 <sup>-3</sup> R 35 · 10 <sup>-6</sup> R 15 · 10 <sup>-6</sup> R 12 · 10 <sup>-6</sup> R 15 · 10 <sup>-6</sup> R 28 · 10 <sup>-6</sup> R 65 · 10 <sup>-6</sup> R 0,14 · 10 <sup>-3</sup> R	R : Messwert
Widerstände	0 Ω bis < 20 Ω		40 μΩ + 25 · 10 <sup>-6</sup> R	R : Messwert Die angegebene Mess- unsicherheit enthält keinen Anteil für einen evtl. Spannungs- oder Belastungseinfluss des Kalibriergegenstands
	20 Ω bis < 200 Ω		0,12 mΩ + 15 · 10 <sup>-6</sup> R	
	200 Ω bis < 2 kΩ		1 mΩ + 11 · 10 <sup>-6</sup> R	
	2 kΩ bis < 20 kΩ		10 mΩ + 11 · 10 <sup>-6</sup> R	
	20 kΩ bis < 200 kΩ		0,1 Ω + 14 · 10 <sup>-6</sup> R	
	0,2 MΩ bis < 2 MΩ		2 Ω + 30 · 10 <sup>-6</sup> R	
2 MΩ bis < 20 MΩ		0,15 kΩ + 60 · 10 <sup>-6</sup> R		
20 MΩ bis 200 MΩ		9 kΩ + 0,45 · 10 <sup>-3</sup> R		
	0,3 mΩ bis 3 mΩ	10 A	15 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 3 mΩ bis 12 mΩ	5 A	15 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 12 mΩ bis 190 mΩ	1 A	12 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 0,19 Ω bis 2 Ω	100 mA	5 · 10 <sup>-6</sup> R	
	10 Ω	10 mA	10 · 10 <sup>-6</sup> R	
	100 Ω	10 mA	11 · 10 <sup>-6</sup> R	
	1 kΩ	1 mA	9 · 10 <sup>-6</sup> R	
	10 kΩ	100 μA	5 · 10 <sup>-6</sup> R	
	50 kΩ bis 30 MΩ	I > 30 μA; U < 1100 V	(25 + 1,5 mA / I) · 10 <sup>-6</sup> R	
	1 MΩ bis 300 MΩ	I > 3 μA; U < 1100 V	60 · 10 <sup>-6</sup> R	
	10 MΩ bis 3 GΩ	I > 0,3 μA; U < 1100 V	60 · 10 <sup>-6</sup> R	
	0,3 GΩ bis 30 GΩ	I > 30 nA; U < 1100 V	0,2 · 10 <sup>-3</sup> R <sup>2</sup> /GΩ	
Wechselspannung Messgeräte	22 mV bis 220 mV	10 Hz bis < 40 Hz	15 μV + 0,42 · 10 <sup>-3</sup> U	U : Messwert
		40 Hz bis 20 kHz	10 μV + 0,14 · 10 <sup>-3</sup> U	
		> 20 kHz bis 50 kHz	10 μV + 0,3 · 10 <sup>-3</sup> U	
		> 50 kHz bis 100 kHz	20 μV + 0,6 · 10 <sup>-3</sup> U	
	> 0,22 V bis 220 V	10 Hz bis < 40 Hz	0,6 · 10 <sup>-3</sup> U	
		40 Hz bis 20 kHz	0,12 · 10 <sup>-3</sup> U	
		> 20 kHz bis 50 kHz	0,2 · 10 <sup>-3</sup> U	
		> 50 kHz bis 100 kHz	0,35 · 10 <sup>-3</sup> U	
> 220 V bis 1100 V	40 Hz bis 20 kHz	0,25 · 10 <sup>-3</sup> U		
	> 20 kHz bis 30 kHz	0,8 · 10 <sup>-3</sup> U		
> 220 V bis 750 V	> 30 kHz bis 100 kHz	3 · 10 <sup>-3</sup> U		

<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-15080-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 7 mV bis 22 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$1,5 \mu\text{V} + 0,35 \cdot 10^{-3} U$	U : Messwert
		20 Hz bis < 40 Hz	$1,5 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$1,5 \mu\text{V} + 0,15 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$2,5 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$3,0 \mu\text{V} + 0,40 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$5,0 \mu\text{V} + 1,00 \cdot 10^{-3} U$	
	> 22 mV bis 70 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$1,8 \mu\text{V} + 0,30 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$1,8 \mu\text{V} + 0,16 \cdot 10^{-3} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$1,8 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$2,5 \mu\text{V} + 0,15 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$3,0 \mu\text{V} + 0,30 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$5,0 \mu\text{V} + 0,65 \cdot 10^{-3} U$	
	> 70mV bis 220 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$1,8 \mu\text{V} + 0,3 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$1,8 \mu\text{V} + 0,13 \cdot 10^{-3} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$1,8 \mu\text{V} + 0,08 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$2,3 \mu\text{V} + 0,11 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$2,9 \mu\text{V} + 0,2 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$4,6 \mu\text{V} + 0,37 \cdot 10^{-3} U$	
	> 220 mV bis 700 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$1,8 \mu\text{V} + 0,3 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$1,8 \mu\text{V} + 0,11 \cdot 10^{-3} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$1,8 \mu\text{V} + 0,07 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$2,3 \mu\text{V} + 0,09 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$2,9 \mu\text{V} + 0,12 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$4,6 \mu\text{V} + 0,26 \cdot 10^{-3} U$	
	> 0,7 V bis 2,2 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$90 \cdot 10^{-6} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$45 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$70 \cdot 10^{-6} U$	
> 50 kHz bis 100 kHz		$0,10 \cdot 10^{-3} U$		
> 100 kHz bis 300 kHz		$0,24 \cdot 10^{-3} U$		
> 2,2 V bis 7 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$		
	20 Hz bis < 40 Hz	$90 \cdot 10^{-6} U$		
	40 Hz bis 20 kHz	$45 \cdot 10^{-6} U$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$70 \cdot 10^{-6} U$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} U$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} U$		
> 7 V bis 22 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$		
	20 Hz bis < 40 Hz	$90 \cdot 10^{-6} U$		
	40 Hz bis 20 kHz	$50 \cdot 10^{-6} U$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$70 \cdot 10^{-6} U$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} U$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$		

<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-15080-01-01

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 22 V bis 70 V	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz >100 kHz bis 300 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$ $95 \cdot 10^{-6} U$ $55 \cdot 10^{-6} U$ $80 \cdot 10^{-6} U$ $0,14 \cdot 10^{-3} U$ $0,27 \cdot 10^{-3} U$	U : Messwert
	> 70 V bis 220 V	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$ $0,10 \cdot 10^{-3} U$ $60 \cdot 10^{-6} U$ $0,10 \cdot 10^{-3} U$ $0,14 \cdot 10^{-3} U$	U : Messwert
	> 220 V bis 700 V	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$ $0,14 \cdot 10^{-3} U$ $75 \cdot 10^{-6} U$ $0,18 \cdot 10^{-3} U$ $1,0 \cdot 10^{-3} U$	
	> 700 V bis 1000 V	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$ $0,15 \cdot 10^{-3} U$ $90 \cdot 10^{-6} U$ $0,19 \cdot 10^{-3} U$ $1,0 \cdot 10^{-3} U$	
	30 V bis 500 V	15 Hz bis 65 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} U$	U : Messwert mit Komparator COM 303-1
	400 V bis 10 kV	50 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} U$	U : Messwert mit Hochspannungs- voltmeter
Wechselstromstärke Messgeräte	20 µA bis 0,22 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} I$ $0,3 \cdot 10^{-3} I$ $0,6 \cdot 10^{-3} I$ $2,5 \cdot 10^{-3} I$	I : Messwert Kalibrierung mit Fluke 5720/5725
	> 0,22mA bis 2,2 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} I$ $0,4 \cdot 10^{-3} I$ $1 \cdot 10^{-3} I$ $5 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} I$ $0,4 \cdot 10^{-3} I$ $0,7 \cdot 10^{-3} I$ $4 \cdot 10^{-3} I$	
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} I$ $0,4 \cdot 10^{-3} I$ $0,6 \cdot 10^{-3} I$ $2 \cdot 10^{-3} I$	

<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-15080-01-01

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Wechselstromstärke Messgeräte	> 0,22 A bis 1 A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} /$ $1,1 \cdot 10^{-3} /$		
	> 1 A bis 2,2 A	10 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 1 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} /$ $1,0 \cdot 10^{-3} /$	/ : Messwert Kalibrierung mit Fluke 5720/5725	
	> 2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 500 Hz	$0,8 \cdot 10^{-3} /$ $2,2 \cdot 10^{-3} /$		
Wechselstromstärke Quellen	0,1 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} /$ $0,12 \cdot 10^{-3} /$ $0,15 \cdot 10^{-3} /$		/ : Messwert Fluke 5790 und Normalwiderstände
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} /$ $0,10 \cdot 10^{-3} /$ $0,14 \cdot 10^{-3} /$		
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} /$ $0,12 \cdot 10^{-3} /$ $0,25 \cdot 10^{-3} /$		
	> 220 mA bis 600 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} /$ $0,25 \cdot 10^{-3} /$ $1,5 \cdot 10^{-3} /$		
	> 1 A bis 3 A	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} /$ $0,30 \cdot 10^{-3} /$ $0,80 \cdot 10^{-3} /$		
	10 A	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 60 Hz > 60 Hz bis 500 Hz	$0,4 \cdot 10^{-3} /$ $0,45 \cdot 10^{-3} /$ $2 \cdot 10^{-3} /$		
	0,1 A bis 100 A > 100 A bis 160 A	15 Hz bis 65 Hz 15 Hz bis 65 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} /$ $0,30 \cdot 10^{-3} /$	/ : Messwert mit Komparator COM 303-1	
	Wirkleistung einphasig dreiphasig	0,14 W bis 40 kW 0,42 W bis 120 kW	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V $0,5 \leq \cos \varphi \leq 1$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	
Scheinleistung einphasig dreiphasig		0,28 VA bis 40 kVA 0,84 VA bis 120 kVA	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V	$0,2 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromleistung	0,01 mW bis 11 kW	0,1 mA bis 11 A 100 mV bis 1000 V	$0,1 \cdot 10^{-3}$	relative Messunsicher- heit bezogen auf Messwert	

<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-15080-01-01

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wirkenergie einphasig dreiphasig	4,67 mWh bis 1333 Wh 14,0 mWh bis 4,0 kWh	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 80 A 28 V bis 500 V $0,5 \leq \cos \varphi \leq 1$	$0,40 \cdot 10^{-3}$	relative Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung mit COM 303-1
		$t = 120 \text{ s}$		
Kapazität Messgeräte	2,8 nF 29,5 nF 295 nF; 2,95 $\mu$ F; 29,5 $\mu$ F; 295 $\mu$ F 2,9 mF 9 mF	Kapazität $\pm 10 \%$ vom Nennwert	$3 \cdot 10^{-3} C$ $3,5 \cdot 10^{-3} C$ $3 \cdot 10^{-3} C$	C : Messwert
			$5,5 \cdot 10^{-3} C$ $7 \cdot 10^{-3} C$	
Kondensatoren	2,8 nF; 29,5 nF; 295 nF; 2,95 $\mu$ F; 29,5 $\mu$ F; 295 $\mu$ F 2,9 mF 9 mF 30 mF		$3,5 \cdot 10^{-3} C$ $5,5 \cdot 10^{-3} C$ $7 \cdot 10^{-3} C$ $7,5 \cdot 10^{-3} C$	
Frequenz Messgeräte Quellen	10 Hz bis 1 MHz		$0,20 \text{ mHz} + 5 \cdot 10^{-6} f$	f : Messwert
	10 Hz bis 1 MHz		$3 \cdot 10^{-6} f$	

<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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15080-01-01

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 220 mV	Temperaturbereich (23 ± 2) °C bei allen Messgrößen an den Vor-Ort-Messplätzen	1 μV + 10 · 10 <sup>-6</sup> U	U : Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V		1 μV + 8 · 10 <sup>-6</sup> U	
Quellen	> 2,2 V bis 11 V	mit Hochspannungs- voltmeter	3,5 μV + 6 · 10 <sup>-6</sup> U	
	> 11 V bis 22 V		6 μV + 6 · 10 <sup>-6</sup> U	
	> 22 V bis 220 V		80 μV + 8 · 10 <sup>-6</sup> U	
	> 220 V bis 1100 V		0,6 mV + 10 · 10 <sup>-6</sup> U	
	0 V bis < 300 mV		2 μV + 15 · 10 <sup>-6</sup> U	
	0,3 V bis < 120 V		20 · 10 <sup>-6</sup> U	
120 V bis 1050 V	20 · 10 <sup>-6</sup> U			
400 V bis 10 kV	3,5 · 10 <sup>-3</sup> U			
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A bis 2,2 mA	Vergleichsverfahren mit ZF-Wandler	0,01 μA + 50 · 10 <sup>-6</sup> I	I : Messwert
	> 2,2 mA bis 22 mA		0,06 μA + 50 · 10 <sup>-6</sup> I	
Quellen	> 22 mA bis 100 mA	1 Ω 100 mΩ 10 mΩ 1 mΩ	1 μA + 60 · 10 <sup>-6</sup> I	I : Messwert Kalibrierung mit Gleichstrom- Messgeräten
	> 100 mA bis 220 mA		75 · 10 <sup>-6</sup> I	
	> 0,22 A bis 1 A		18 μA + 0,11 · 10 <sup>-3</sup> I	
	> 1 A bis 2,2 A		60 μA + 0,2 · 10 <sup>-3</sup> I	
	> 2,2 A bis 11 A		0,55 mA + 0,42 · 10 <sup>-3</sup> I	
	11 A bis 20 A		0,90 mA + 0,90 · 10 <sup>-3</sup> I	
	0 A bis 200 A		2,0 mA + 0,10 · 10 <sup>-3</sup> I	
	0 mA bis < 1,2 mA		7 nA + 35 · 10 <sup>-6</sup> I	
	1,2 mA bis < 12 mA		0,07 μA + 35 · 10 <sup>-6</sup> I	
	12 mA bis < 120 mA		0,7 μA + 50 · 10 <sup>-6</sup> I	
0,12 A bis 0,5 A	1 μA + 22 · 10 <sup>-6</sup> I			
> 0,5 A bis < 1,2 A	10 μA + 26 · 10 <sup>-6</sup> I			
1,2 A bis 5 A	0,1 mA + 50 · 10 <sup>-6</sup> I			
> 5 A bis 20 A	1 mA + 40 · 10 <sup>-6</sup> I			
0 mA bis 30 mA	Vergleich mit Normalwiderständen	0,02 μA + 22 · 10 <sup>-6</sup> I		
0 A bis 200 A	Direkt mit ZF-Wandler	1,8 mA + 0,10 · 10 <sup>-3</sup> I		
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 mΩ bis < 0,5 Ω		50 · 10 <sup>-6</sup> R	R : Messwert
	0,5 Ω bis 2 Ω		35 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 2 Ω bis < 20 Ω		0,12 mΩ + 20 · 10 <sup>-6</sup> R	
	20 Ω bis 300 kΩ		20 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 300 kΩ bis 3 MΩ		50 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 3 MΩ bis 30 MΩ		0,5 · 10 <sup>-3</sup> R	
	> 30 MΩ bis 200 MΩ		2 · 10 <sup>-3</sup> R	

<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-15080-01-01

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω; 1,9 Ω 10 Ω; 19 Ω 100 Ω; 190 Ω 1 kΩ; 1,9 kΩ; 10 kΩ; 19 kΩ 100 kΩ; 190 kΩ 1 MΩ; 1,9 MΩ 10 MΩ; 19 MΩ 100 MΩ		0,13 · 10 <sup>-3</sup> R 35 · 10 <sup>-6</sup> R 15 · 10 <sup>-6</sup> R 12 · 10 <sup>-6</sup> R 15 · 10 <sup>-6</sup> R 28 · 10 <sup>-6</sup> R 65 · 10 <sup>-6</sup> R 0,14 · 10 <sup>-3</sup> R	R : Messwert
Gleichstromwiderstand Messgeräte	50 kΩ bis 300 MΩ > 0,3 GΩ bis 30 GΩ	$U_{\text{Mess}} < 5,2 \text{ kV}$	1 · 10 <sup>-3</sup> R 1 · 10 <sup>-3</sup> R + 0,1 · 10 <sup>-3</sup> R <sup>2</sup> /GΩ	$U_{\text{Mess}}$ : Messspannung R : Messwert
Kalibratoren	0 Ω bis < 12 Ω 12 Ω bis < 120 Ω 120 Ω bis < 120 kΩ 120 kΩ bis < 1,2 MΩ 1,2 MΩ bis < 12 MΩ 12 MΩ bis 120 MΩ		60 μΩ + 22 · 10 <sup>-6</sup> R 0,6 mΩ + 18 · 10 <sup>-6</sup> R 22 · 10 <sup>-6</sup> R 2,3 Ω + 23 · 10 <sup>-6</sup> R 0,12 kΩ + 60 · 10 <sup>-6</sup> R 0,7 · 10 <sup>-3</sup> R	R : Messwert
Wechselspannung Messgeräte	100 mV bis 220 mV  > 0,22 V bis 220 V  > 220 V bis 1100 V  > 220 V bis 750 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz  10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz  40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 30 kHz  30 kHz bis 100 kHz	15 μV + 0,42 · 10 <sup>-3</sup> U 10 μV + 0,14 · 10 <sup>-3</sup> U 10 μV + 0,3 · 10 <sup>-3</sup> U 30 μV + 0,6 · 10 <sup>-3</sup> U  0,6 · 10 <sup>-3</sup> U 0,12 · 10 <sup>-3</sup> U 0,2 · 10 <sup>-3</sup> U 0,35 · 10 <sup>-3</sup> U  0,25 · 10 <sup>-3</sup> U 0,8 · 10 <sup>-3</sup> U  3 · 10 <sup>-3</sup> U	U : Messwert
Quellen	400 V bis 10 kV	50 Hz	4,5 · 10 <sup>-3</sup> U	U : Messwert mit Hochspannungs- voltmeter
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis 0,22 mA  > 0,22 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz  10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	0,5 · 10 <sup>-3</sup> I 0,3 · 10 <sup>-3</sup> I 0,6 · 10 <sup>-3</sup> I 2,5 · 10 <sup>-3</sup> I  0,6 · 10 <sup>-3</sup> I 0,4 · 10 <sup>-3</sup> I 1 · 10 <sup>-3</sup> I 5 · 10 <sup>-3</sup> I	I : Messwert

<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-15080-01-01

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke  Messgeräte	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup> / 0,4 · 10 <sup>-3</sup> / 0,7 · 10 <sup>-3</sup> / 4 · 10 <sup>-3</sup> /	/ : Messwert
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup> / 0,4 · 10 <sup>-3</sup> / 0,6 · 10 <sup>-3</sup> / 2 · 10 <sup>-3</sup> /	
Wechselstromstärke Messgeräte	> 0,22 A bis 1 A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup> / 1,1 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 1 A bis 2,2 A	10 Hz bis 500 Hz > 500 bis 1 kHz Hz	0,6 · 10 <sup>-3</sup> / 1,0 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 500 Hz	0,8 · 10 <sup>-3</sup> / 2,2 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 65 Hz	2,0 · 10 <sup>-3</sup> /	
Wirkleistung einphasig dreiphasig	0,14 W bis 40 kW 0,42 W bis 120 kW	45 Hz bis 65 Hz 10 mAbis 20 A 28 V bis 500 V 0,5 ≤ cos φ ≤ 1	0,2 · 10 <sup>-3</sup>	relative Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung
Scheinleistung einphasig dreiphasig	0,28 VA bis 40 kVA 0,84 VA bis 120 kVA	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V		
Gleichstromleistung	25 μW bis < 330 W 33 mW bis < 2,2 kW 0,22 W bis 11 kW	100 mV bis 1000 V 0,25mA bis < 0,33A 0,33 A bis < 2,2 A 2,2 A bis 11 A	0,5 · 10 <sup>-3</sup> 1,0 · 10 <sup>-3</sup> 1,5 · 10 <sup>-3</sup>	relative Messunsicherheit bezogen auf Messwert
Wirkenergie einphasig dreiphasig	4,67 mWh bis 1333 Wh 14,0 mWh bis 4,0 kWh	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 160 A 28 V bis 500 V 0,5 ≤ cos φ ≤ 1 t = 120 s	0,40 · 10 <sup>-3</sup>	relative Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung mit COM 303-1
Kapazität Messgeräte	3 nF; 30 nF; 300 nF; 3 μF 30 μF; 300 μF 3 mF 9 mF; 30 mF	Kapazität ± 10 % vom Nennwert	3,5 · 10 <sup>-3</sup> C 6 · 10 <sup>-3</sup> C 8 · 10 <sup>-3</sup> C	C : Messwert
Frequenz Messgeräte, Quellen	10 Hz bis 1 MHz		0,20 mHz + 5 · 10 <sup>-6</sup> f	f : Messwert

<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-15080-01-01**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperaturanzeige- geräte und - simulatoren für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DAkkS-DKD-R 5-5:2010	40 mK + $ 40 \cdot 10^{-6} \cdot t $ K/°C	t : Messwert in °C Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
für Edelmetall- Thermoelemente	0 °C bis 1820 °C		0,40 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
für Nichtedelmetall- Thermoelemente	-100 °C bis 1370 °C		0,10 K	

**Verwendete Abkürzungen:**

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

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.