

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15080-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

**Gültig ab: 09.09.2019**

Ausstellungsdatum: 09.09.2019

Urkundeninhaber:

**GMC-I Messtechnik GmbH**  
**Südwestpark 15, 90449 Nürnberg**

Kalibrierlaboratorium:

**Daggeldersweg 18, 3349 JD Woerden, Niederlande**

Leiter: Dipl.-Ing. Albrecht Hilmes  
Stellvertreter: Rein van der Vlugt  
Erwin de Jong

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 15.12.2009

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

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

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- elektrische Leistung
- Kapazität

#### **Zeit und Frequenz**

- Frequenz

### **Thermodynamische Messgrößen**

#### **Temperaturmessgrößen**

- Temperaturanzeigergeräte und  
-simulatoren

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen		
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis < 0,33 V	Temperaturbereich (23 ± 2) °C bei allen Messgrößen	1,2 µV + 32 · 10 <sup>-6</sup> U	U : Messwert		
	0,33 V bis < 3,3 V		2,3 µV + 18 · 10 <sup>-6</sup> U			
	3,3 V bis < 33 V		18 µV + 25 · 10 <sup>-6</sup> U			
	33 V bis < 330 V		0,18 µV + 30 · 10 <sup>-6</sup> U			
	330 V bis 1000 V		1,8 µV + 30 · 10 <sup>-6</sup> U			
Quellen	0,001 V bis 10 V		5,0 mV + 1,5 · 10 <sup>-3</sup> U	Hochspannungsteiler		
	0,01 V bis 100 V		50 mV + 2,0 · 10 <sup>-3</sup> U			
	0,1 V bis 1100 V		0,55 mV + 2,0 · 10 <sup>-3</sup> U			
	0,1 kV bis 10 kV		5 V + 3,0 · 10 <sup>-3</sup> U			
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A bis < 3,3 mA		30 nA + 0,12 · 10 <sup>-3</sup> I	I : Messwert		
	3,3 mA bis < 33 mA		0,23 µA + 0,12 · 10 <sup>-3</sup> I			
	33 mA bis < 330 mA		2,3 µA + 0,12 · 10 <sup>-3</sup> I			
	0,33 A bis < 1,1 A		46 µA + 0,24 · 10 <sup>-3</sup> I			
	1,1 A bis < 3 A		46 µA + 0,47 · 10 <sup>-3</sup> I			
	3 A bis < 11 A		0,58 mA + 0,55 · 10 <sup>-3</sup> I			
	11 A bis 20 A		0,90 mA + 0,90 · 10 <sup>-3</sup> I			
Quellen	0,1 mA bis 300 mA		0,15 mA + 1,5 · 10 <sup>-3</sup> I			
	0,001 A bis 3 A		1,5 mA + 1,5 · 10 <sup>-3</sup> I			
	0,01 A bis 30 A		15 mA + 3,0 · 10 <sup>-3</sup> I			
Gleichstromwiderstand Messgeräte	100 mΩ bis < 1 Ω		10 mΩ + 3,0 · 10 <sup>-3</sup> R	R : Messwert		
	1 Ω bis < 11 Ω		12 mΩ + 65 · 10 <sup>-6</sup> R			
	11 Ω bis < 110 Ω		17 mΩ + 50 · 10 <sup>-6</sup> R			
	110 Ω bis < 1100 Ω		23 mΩ + 45 · 10 <sup>-6</sup> R			
	1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ		0,23 Ω + 45 · 10 <sup>-6</sup> R			
	3,3 kΩ bis < 11 kΩ		0,12 Ω + 45 · 10 <sup>-6</sup> R			
	11 kΩ bis < 110 kΩ		1,2 Ω + 50 · 10 <sup>-6</sup> R			
	110 kΩ bis < 1,1 MΩ		12 Ω + 75 · 10 <sup>-6</sup> R			
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		0,18 kΩ + 0,17 · 10 <sup>-3</sup> R			
	3,3 MΩ bis < 11 MΩ		0,29 kΩ + 0,21 · 10 <sup>-3</sup> R			
	11 MΩ bis 110 MΩ		3,5 kΩ + 1,2 · 10 <sup>-3</sup> R			
	40 kΩ bis < 1 MΩ		$U_{Mess} < 5,2$ kV		2,0 · 10 <sup>-3</sup> R	$U_{Mess}$ : Messspannung
	1 MΩ bis < 10 MΩ				3,0 · 10 <sup>-3</sup> R	R : Messwert
	10 MΩ bis < 1 GΩ				5,0 · 10 <sup>-3</sup> R	
1 GΩ bis 10 GΩ		10 · 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-15080-01-02

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	100 mV bis < 330 mV	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$9,2 \mu\text{V} + 0,60 \cdot 10^{-3} U$ $9,2 \mu\text{V} + 0,23 \cdot 10^{-3} U$ $9,2 \mu\text{V} + 0,44 \cdot 10^{-3} U$ $37 \mu\text{V} + 0,93 \cdot 10^{-3} U$	U : Messwert
	0,33 V bis < 33 V	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,82 \cdot 10^{-3} U$ $0,50 \cdot 10^{-3} U$ $0,65 \cdot 10^{-3} U$ $1,6 \cdot 10^{-3} U$	
	33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} U$ $0,54 \cdot 10^{-3} U$ $0,70 \cdot 10^{-3} U$ $5,0 \cdot 10^{-3} U$	
	330 V bis 1020 V	45 Hz bis 10 kHz	$0,44 \cdot 10^{-3} U$	
Quellen	0,1 kV bis 10 kV	50 Hz bis 60 Hz	$5 \text{ V} + 5,0 \cdot 10^{-3} U$	Hochspannungsteiler
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis < 0,33 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,12 \mu\text{A} + 2,3 \cdot 10^{-3} I$ $0,12 \mu\text{A} + 1,4 \cdot 10^{-3} I$ $0,17 \mu\text{A} + 3,0 \cdot 10^{-3} I$ $0,23 \mu\text{A} + 8,0 \cdot 10^{-3} I$	I : Messwert
	0,33 mA bis < 3,3 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$2,8 \cdot 10^{-3} I$ $1,6 \cdot 10^{-3} I$ $2,8 \cdot 10^{-3} I$ $6,0 \cdot 10^{-3} I$	
	3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$2,8 \cdot 10^{-3} I$ $1,2 \cdot 10^{-3} I$ $1,7 \cdot 10^{-3} I$ $3,3 \cdot 10^{-3} I$	
	33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$2,8 \cdot 10^{-3} I$ $1,3 \cdot 10^{-3} I$ $3,0 \cdot 10^{-3} I$ $5,8 \cdot 10^{-3} I$	
	0,33 A bis < 1,1 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} I$ $1,2 \cdot 10^{-3} I$	
	1,1 A bis < 3,0 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} I$ $1,0 \cdot 10^{-3} I$	
	3,0 A bis < 11 A	45 Hz bis <100 Hz 100 Hz bis 500 Hz	$1,8 \cdot 10^{-3} I$ $2,0 \cdot 10^{-3} I$	
	11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 65 Hz	$2,0 \cdot 10^{-3} I$	

<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-15080-01-02

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstrom- Wirkleistung	280 mW bis 10 kW 224 mW bis < 10 kW 140 mW bis < 8 kW	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V $\cos \varphi = 1$ $0,8 \leq \cos \varphi \leq 1$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$	$1,5 \cdot 10^{-3}$ $2,3 \cdot 10^{-3}$ $4,3 \cdot 10^{-3}$	relative Messunsicherheit bezogen auf die Scheinleistung
Wechselstrom- Scheinleistung	0,28 VA bis 10 kVA	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V	$1,5 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromleistung	11 $\mu$ W bis < 337 W 11 mW bis < 3,06 kW 99 mW bis < 20,4 kW	33 mV bis 1020 V 0,33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 3 A 3 A bis 20 A	$0,30 \cdot 10^{-3}$ $0,35 \cdot 10^{-3}$ $0,75 \cdot 10^{-3}$	relative Messunsicherheit bezogen auf Messwert
Kapazität Messgeräte	1,1 nF bis < 3,3 nF 11 nF bis < 33 nF 110 nF bis < 330 nF 1,1 $\mu$ F bis < 3,3 $\mu$ F 11 $\mu$ F bis < 33 $\mu$ F 110 $\mu$ F bis < 330 $\mu$ F 1,1 mF bis < 3,3 mF 11 mF bis < 33 mF		10 pF + $6,3 \cdot 10^{-3} C$ $0,12 \text{ nF} + 5,3 \cdot 10^{-3} C$ $0,30 \text{ nF} + 4,9 \cdot 10^{-3} C$ $3,0 \text{ nF} + 4,9 \cdot 10^{-3} C$ $35 \text{ nF} + 6,3 \cdot 10^{-3} C$ $0,35 \mu\text{F} + 6,9 \cdot 10^{-3} C$ $3,5 \mu\text{F} + 10 \cdot 10^{-3} C$ $35 \mu\text{F} + 15 \cdot 10^{-3} C$	C : Messwert
Frequenz Messgeräte	10 Hz bis 1 MHz		$6 \mu\text{Hz} + 7 \cdot 10^{-6} f$	f : Messwert
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	$75 \text{ mK} +  85 \cdot 10^{-6} \cdot t  \text{ K}/^\circ\text{C}$	t : Messwert in °C Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
für Edelmetall- Thermoelemente	0 °C bis 1820 °C		0,60 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
für Nichtedelmetall- Thermoelemente	-100 °C bis 1370 °C		0,20 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.