

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20313-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 27.02.2019 bis 16.07.2022

Ausstellungsdatum: 27.02.2019

Urkundeninhaber:

GMC-I Service GmbH
Beuthener Straße 41, 90471 Nürnberg

Leiter: Dipl.-Ing. Albrecht Hilmes
Stellvertreter: Walter Klein
Harald Haidt
Markus Richter

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 17.07.2017

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

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

Zeit und Frequenz

- Frequenz

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	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		$1,5 \mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,0 \mu\text{V} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3,5 \mu\text{V} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6,0 \mu\text{V} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $80 \mu\text{V} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,60 \text{ mV} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$	<i>U</i> : Messwert
Quellen	0 V bis < 300 mV 0,3 V bis < 120 V 120 V bis 1050 V		$2,0 \mu\text{V} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	400 V bis 1 kV > 1 kV bis 10 kV	Kalibrieren mit Hochspannungsvoltmeter	$1,5 \text{ V} + 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,5 \text{ V} + 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
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		$10 \text{ nA} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $60 \text{ nA} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $1,0 \mu\text{A} + 60 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $18 \mu\text{A} + 0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $60 \mu\text{A} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,55 \text{ mA} + 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,90 \text{ mA} + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	<i>I</i> : Messwert
Stromzangen	0,1 A bis 20 A > 20 A bis 150 A > 150 A bis 550 A		$2,5 \text{ mA} + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,16 \text{ A} + 6,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,54 \text{ A} + 6,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Quellen	0 mA bis < 1,2 mA 1,2 mA bis < 12 mA 12 mA bis < 120 mA	Kalibrierung mit Gleichstrommessgeräten	$7,0 \text{ nA} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $70 \text{ nA} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,70 \mu\text{A} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	0,12 A bis 0,5 A > 0,5 A bis < 1,2 A 1,2 A bis 5 A > 5 A bis 20 A	Kalibrierung mit Normalwiderständen	$13 \mu\text{A} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $60 \mu\text{A} + 3,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,60 \text{ mA} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $6,0 \text{ mA} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-20313-01-00

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 mΩ bis < 0,5 Ω 0,5 Ω bis 2 Ω 2 Ω bis 30 kΩ > 30 kΩ bis 3 MΩ > 3 MΩ bis 30 MΩ > 30 MΩ bis 200 MΩ		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R : Messwert
	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		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $33 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $76 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	50 kΩ bis 30 GΩ	$U_{\text{Mess}} < 5,2 \text{ kV}$	$(0,070 + 3,0 \cdot R/\text{G}\Omega) \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	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		$60 \mu\Omega + 22 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,60 \text{ m}\Omega + 18 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,3 \Omega + 23 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,12 \text{ k}\Omega + 60 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,70 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R : Messwert
Wechselspannung Messgeräte	100 mV bis 220 mV	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$15 \mu\text{V} + 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $10 \mu\text{V} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $10 \mu\text{V} + 0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \mu\text{V} + 0,60 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U : Messwert
	> 0,22 V bis 220 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V	40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 30 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 220 V bis 750 V	30 kHz bis 100 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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.

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	10 mV bis <120 mV	10 Hz bis < 40 Hz	$6,0 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U: Messwert
		40 Hz bis 1 kHz	$4,0 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$4,0 \mu\text{V} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	120 mV bis <1,2 V	10 Hz bis < 40 Hz	$60 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		40 Hz bis 1 kHz	$40 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$40 \mu\text{V} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	1,2 V bis <12 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,60 \text{ mV} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,40 \text{ mV} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,40 \text{ mV} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	12 V bis <120 V	10 Hz bis < 40 Hz	$6,0 \text{ mV} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$4,0 \text{ mV} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	120 V bis 1050 V	40 Hz bis 1 kHz	$40 \text{ mV} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
> 1 kHz bis 20 kHz		$40 \text{ mV} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
400 V bis 10 kV	50 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U: Messwert Kalibrieren mit HV-Voltmeter	
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis 0,22 mA	10 Hz bis < 40 Hz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I: Messwert
		40 Hz bis 1 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,22 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis < 40 Hz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis < 40 Hz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis < 40 Hz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	40 Hz bis 1 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
> 0,22 A bis 1 A	20 Hz bis 1 kHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
> 1 A bis 2,2 A	20 Hz bis 500 Hz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 500 Hz bis 1 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
> 2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 65 Hz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 65 Hz bis 500 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
> 11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 65 Hz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
Stromzangen	$\geq 0,1 \text{ A}$ bis < 17 A	10 Hz bis 100 Hz	$2,0 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 100 Hz bis 1 kHz	$5,0 \text{ mA} + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	$\geq 17 \text{ A}$ bis < 150 A	10 Hz bis 100 Hz	$0,30 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 100 Hz bis 440 Hz	$1,0 \text{ mA} + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	$\geq 150 \text{ A}$ bis 550 A	45 Hz bis 100 Hz	$0,30 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
> 100 Hz bis 440 Hz		$1,0 \text{ mA} + 13 \cdot 10^{-3} \cdot I$		

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-20313-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	
Wechselstromstärke Quellen	10 µA bis < 120 µA	10 Hz bis <45 Hz	$50 \text{ nA} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	<i>I</i> : Messwert
		45 Hz bis <100 Hz	$50 \text{ nA} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,12 mA bis < 1,2 mA	10 Hz bis <45 Hz	$0,40 \text{ µA} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		45 Hz bis <100 Hz	$0,40 \text{ µA} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		100 Hz bis 5 kHz	$0,40 \text{ µA} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	1,2 mA bis < 12 mA	10 Hz bis <45 Hz	$4,0 \text{ µA} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		45 Hz bis <100 Hz	$4,0 \text{ µA} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		100 Hz bis 5 kHz	$4,0 \text{ µA} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	12 mA bis < 120 mA	10 Hz bis <45 Hz	$40 \text{ µA} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		45 Hz bis <100 Hz	$40 \text{ µA} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		100 Hz bis 5 kHz	$40 \text{ µA} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,12 A bis 1,05 A	10 Hz bis <45 Hz	$0,40 \text{ mA} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
45 Hz bis 100 Hz		$0,40 \text{ mA} + 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
> 100 Hz bis 5 kHz		$0,40 \text{ mA} + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
Wirkleistung	0,14 W bis 10 kW	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V $0,5 \leq \cos \varphi \leq 1$	$0,20 \cdot 10^{-3}$	Relative Mess- unsicherheit bezogen auf die Scheinleistung
Scheinleistung	0,28 VA bis 10 kVA	45 Hz bis 65 Hz 10 mA bis 20 A 28 V bis 500 V	$0,20 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromleistung	25 µW bis < 330 W 33 mW bis < 2,2 kW 0,22 W bis 11 kW	100 mV bis 1000 V 0,25 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 2,2 A 2,2 A bis 11 A	$0,50 \cdot 10^{-3}$ $1,0 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-3}$	Relative Mess- unsicherheit bezogen auf Messwert
Kapazität Messgeräte	3 nF	Kapazität ± 10 % vom Nennwert	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	<i>C</i> : Messwert
	30 nF; 300 nF; 3 µF; 30 µF; 300 µF		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	3 mF		$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
Frequenz Messgeräte	10 Hz bis 1 MHz		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot f$	<i>f</i> : Messwert
	Quellen	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 MHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot f$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot f$	<i>f</i> : Messwert

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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.

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturanzeiger- geräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2010	40 mK + $ 40 \cdot 10^{-6} \cdot t $ K/°C	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009 t : Messwert in °C
Temperaturanzeiger- geräte und -simulatoren für Edelmetall- Thermoelemente	0 °C bis 1820 °C		0,40 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
Temperaturanzeiger- geräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- Thermoelemente	-100 °C bis 1370 °C		0,10 K	
Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer und Temperaturtransmitter mit Widerstandssensor	-35 °C bis 50 °C > 50 °C bis 95 °C > 95 °C bis 140 °C > 140 °C bis 250 °C > 250 °C bis 450 °C > 450 °C bis 650 °C	DKD-R 5-1:2010 im Metallblockkalibrator	0,15 K 0,20 K 0,25 K 0,35 K 0,55 K 0,75 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern
Nichtedelmetall- Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer und Temperaturtransmitter mit Nichtedelmetall- sensor	-30 °C bis 140 °C > 140 °C bis 330 °C > 330 °C bis 480 °C > 480 °C bis 650 °C	DKD-R 5-3:2010 im Metallblockkalibrator	0,70 K 0,80 K 1,1 K 1,4 K	
Edelmetall- Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer und Temperaturtransmitter mit Edelmetallsensor	0 °C bis 80 °C > 80 °C bis 650 °C		1,5 K 1,2 K	

verwendete Abkürzungen:

DKD-R 5 Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes der PTB

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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.