

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20313-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 24.03.2021

Ausstellungsdatum: 24.03.2021

Urkundeninhaber:

GMC-I Service GmbH
Beuthener Straße 41, 90471 Nürnberg

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

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>

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20313-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 220 mV		$1,5 \mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$	<i>U</i> : Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V		$1,0 \mu\text{V} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 11 V		$3,5 \mu\text{V} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 11 V bis 22 V		$6,0 \mu\text{V} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$80 \mu\text{V} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V		$0,60 \text{ mV} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Quellen	0 V bis < 300 mV		$2,0 \mu\text{V} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	0,3 V bis < 120 V		$20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	120 V bis 1050 V		$20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	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		$10 \text{ nA} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	<i>I</i> : Messwert
	> 2,2 mA bis 22 mA		$60 \text{ nA} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 22 mA bis 100 mA		$1,0 \mu\text{A} + 60 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 100 mA bis 220 mA		$75 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 0,22 A bis 1 A		$18 \mu\text{A} + 0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 1 A bis 2,2 A		$60 \mu\text{A} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 2,2 A bis 11 A		$0,55 \text{ mA} + 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	11 A bis 20 A		$0,90 \text{ mA} + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	Stromzangen		0,1 A bis 20 A	
> 20 A bis 150 A		$0,16 \text{ A} + 6,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
> 150 A bis 550 A		$0,54 \text{ A} + 6,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
Quellen	0 mA bis < 1,2 mA	Kalibrierung mit Gleichstrommessgeräten	$7,0 \text{ nA} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	1,2 mA bis < 12 mA		$70 \text{ nA} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	12 mA bis < 120 mA		$0,70 \mu\text{A} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	0,12 A bis 0,5 A	Kalibrierung mit Normalwiderständen	$13 \mu\text{A} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 0,5 A bis < 1,2 A		$60 \mu\text{A} + 3,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	1,2 A bis 5 A		$0,60 \text{ mA} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
> 5 A bis 20 A	$6,0 \text{ mA} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot I$			

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 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-20313-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 mΩ bis < 0,5 Ω		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R : Messwert
	0,5 Ω bis 2 Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	2 Ω bis 30 kΩ		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	> 30 kΩ bis 3 MΩ		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R : Messwert
	> 3 MΩ bis 30 MΩ		$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	> 30 MΩ bis 200 MΩ		$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1 Ω; 1,9 Ω		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 Ω; 19 Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω; 190 Ω		$17 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 kΩ; 1,9 kΩ; 10 kΩ; 19 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 kΩ; 190 kΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 MΩ; 1,9 MΩ		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 MΩ; 19 MΩ		$76 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
100 MΩ		$0,56 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	50 kΩ bis 30 GΩ	$U_{\text{Mess}} < 5,2 \text{ kV}$	$(0,070 + 3,0 \cdot R/\text{G}\Omega) \cdot 10^{-3} \cdot R$	U_{Mess} : Messspannung R : Messwert
Wechselspannung Messgeräte	0 Ω bis < 12 Ω		$60 \mu\text{V} + 22 \cdot 10^{-6} \cdot R$	U : Messwert
	12 Ω bis < 120 Ω		$0,60 \text{ m}\Omega + 18 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	120 Ω bis < 120 kΩ		$22 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	120 kΩ bis < 1,2 MΩ		$2,3 \Omega + 23 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,2 MΩ bis < 12 MΩ		$0,12 \text{ k}\Omega + 60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	12 MΩ bis 120 MΩ		$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Wechselspannung Messgeräte	100 mV bis 220 mV	10 Hz bis < 40 Hz	$15 \mu\text{V} + 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U : Messwert
	> 0,22 V bis 220 V	40 Hz bis 20 kHz	$10 \mu\text{V} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$10 \mu\text{V} + 0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$30 \mu\text{V} + 0,60 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		10 Hz bis < 40 Hz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 220 V bis 750 V	> 20 kHz bis 30 kHz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		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 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-20313-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	10 mV bis <120 mV	10 Hz bis < 40 Hz	$6,0 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	<i>U</i> : 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	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	<i>U</i> : 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>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	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$		

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 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-20313-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Stromzangen	≥ 0,1 A bis < 17 A	10 Hz bis 100 Hz	$2,0 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	<i>I</i> : Messwert
		> 100 Hz bis 1 kHz	$5,0 \text{ mA} + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	≥ 17 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	$1,0 \text{ mA} + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	≥ 150 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	$1,0 \text{ mA} + 13 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Wechselstromstärke Quellen	10 μA bis < 120 μA	10 Hz bis < 45 Hz	$50 \text{ nA} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		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 $0,5 \leq \cos \varphi \leq 1$	$0,20 \cdot 10^{-3}$
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	100 mV bis 1000 V	$0,50 \cdot 10^{-3}$	Relative Mess- unsicherheit bezogen auf Messwert
	33 mW bis < 2,2 kW	0,25 mA bis < 0,33 A	$1,0 \cdot 10^{-3}$	
	0,22 W bis 11 kW	0,33 A bis < 2,2 A 2,2 A bis 11 A	$1,5 \cdot 10^{-3}$	
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	

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 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-20313-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	40 mK + $ 40 \cdot 10^{-6} \cdot t \cdot \text{K}/^\circ\text{C}$	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009 t : Messwert in °C
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Edelmetall- Thermoelemente	0 °C bis 1820 °C		0,40 K	
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Nichteledmetall- 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 5-1:2018 im Metallblockkalibrator	0,15 K 0,20 K 0,25 K 0,35 K 0,55 K 0,75 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern
Nichteledmetall- Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer und Temperaturtransmitter mit Nichteledmetall- sensor	-30 °C bis 140 °C > 140 °C bis 330 °C > 330 °C bis 480 °C > 480 °C bis 650 °C	DKD-R 5-3:2018 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:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
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 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.