

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21594-02-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 15.08.2023

Ausstellungsdatum: 15.08.2023

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

Evonik Operations GmbH

EMR Kalibrierlabor, Paul-Baumann-Straße 1, 45772 Marl

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- **Gleichspannung**
- **Gleichstromstärke**
- **Wechselspannung**
- **Wechselstromstärke**

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21594-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	10 mV bis 100 mV		$20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \mu\text{V}$	U = Messwert
	> 100 mV bis 1 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
Messgeräte	> 1 V bis 10 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	
	> 10 V bis 100 V		$20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$	
	> 100 V bis 1000 V		$20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \text{ mV}$	
	1 mV bis 220 mV		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu\text{V}$	
	> 220 mV bis 2,2 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
	> 2,2 V bis 11 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
Gleichstromstärke Quellen	> 11 V bis 22 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 35 \mu\text{V}$	
	> 22 V bis 220 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 150 \mu\text{V}$	
	> 220 V bis 1100 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 700 \mu\text{V}$	
	10 μA bis 0,1 mA		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \text{ nA}$	
	> 0,1 mA bis 1 mA		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	
	> 1 mA bis 10 mA		$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$	
Messgeräte	> 10 mA bis 100 mA		$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \mu\text{A}$	I = Messwert
	> 0,1 A bis 1 A		$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \mu\text{A}$	
	22 μA bis 220 μA		$35 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,02 \mu\text{A}$	
	> 220 μA bis 2,2 mA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,02 \mu\text{A}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$	
Gleichstromwiderstand Quellen	> 220 mA bis 2,2 A		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 30 \mu\text{A}$	R = Messwert 4-Leiter-Messung
	> 2,2 A bis 11 A		$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$	
	1 Ω bis 10 Ω		$55 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,0 \text{ m}\Omega$	
	> 10 Ω bis 100 Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \text{ m}\Omega$	
	> 100 Ω bis 1 k Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 7 \text{ m}\Omega$	
	> 1 k Ω bis 10 k Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 70 \text{ m}\Omega$	
Messgeräte	> 10 k Ω bis 100 k Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,7 \Omega$	2-Leiter-Messung
	> 100 k Ω bis 1 M Ω		$55 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6 \Omega$	
	> 1 M Ω bis 10 M Ω		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 60 \Omega$	
	> 10 M Ω bis 100 M Ω		$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,6 \text{ k}\Omega$	
	1 Ω bis 11 Ω		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot R + 9 \text{ m}\Omega$	
	> 11 Ω bis 33 Ω		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot R + 17 \text{ m}\Omega$	
Messgeräte	> 33 Ω bis 330 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 17 \text{ m}\Omega$	4-Leiter-Messung
	> 330 Ω bis 3,3 k Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 70 \text{ m}\Omega$	
	> 3,3 k Ω bis 33 k Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,7 \Omega$	
	> 33 k Ω bis 110 k Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R + 7 \Omega$	
	> 110 k Ω bis 330 k Ω		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot R + 7 \Omega$	
	> 330 k Ω bis 1,1 M Ω		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R + 60 \Omega$	2-Leiter-Messung
	> 1,1 M Ω bis 3,3 M Ω		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot R + 60 \Omega$	
	> 3,3 M Ω bis 11 M Ω		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,6 \text{ k}\Omega$	
	> 11 M Ω bis 33 M Ω		$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,6 \text{ k}\Omega$	
	> 33 M Ω bis 110 M Ω		$5,8 \cdot 10^{-3} \cdot R + 6 \text{ k}\Omega$	
> 110 M Ω bis 330 M Ω		$8 \cdot 10^{-3} \cdot R + 10 \text{ k}\Omega$		

¹ Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Festwerte	1 Ω		200 μΩ	4 Leiter-Messung
	1,9 Ω		250 μΩ	
	10 Ω		400 μΩ	
	19 Ω		700 μΩ	
	100 Ω		2,0 mΩ	
	190 Ω		4,0 mΩ	
	1 kΩ		15 mΩ	
	1,9 kΩ		30 mΩ	
	10 kΩ		150 mΩ	
	19 kΩ		300 mΩ	
	100 kΩ		1,7 Ω	
	190 kΩ		3,5 Ω	2 Leiter-Messung
	1 MΩ		25,0 Ω	
	1,9 MΩ		50,0 Ω	
	10 MΩ		500 Ω	
	19 MΩ		1,0 kΩ	
	100 MΩ		12,0 kΩ	
Wechselspannung Messgeräte	22 mV bis 220 mV	10 Hz bis 20 Hz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U + 55 \mu\text{V}$	U = Messwert
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 58 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 55 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu\text{V}$	
	> 500 kHz bis 1 MHz	$3,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 92 \mu\text{V}$		
	> 220 mV bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \mu\text{V}$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 85 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,43 \cdot 10^{-3} \cdot U + 140 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 360 \mu\text{V}$	
	> 500 kHz bis 1 MHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 860 \mu\text{V}$		
> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 810 \mu\text{V}$		
	> 20 Hz bis 40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 280 \mu\text{V}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 250 \mu\text{V}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 200 \mu\text{V}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 400 \mu\text{V}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,3 \text{ mV}$		
> 500 kHz bis 1 MHz	$27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$			
> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$		
	> 20 Hz bis 40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ mV}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,5 \cdot 10^{-36} \cdot U + 9 \text{ mV}$		

¹ Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	> 220 V bis 1000 V	15 Hz bis 50 Hz > 50 Hz bis 1 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 15 \text{ mV}$	$U = \text{Messwert}$
Wechselstromstärke Messgeräte	220 μA bis 2,2 mA	10 Hz bis 20 Hz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	$I = \text{Messwert}$ nur ohmsche Last $U \leq 0,5 \text{ V}$
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
	> 40 Hz bis 1 kHz	$85 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,59 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$		
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis 20 Hz	$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu\text{A}$	
> 22 mA bis 220 mA	> 20 Hz bis 40 Hz	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu\text{A}$		
	> 40 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \mu\text{A}$		
	10 Hz bis 20 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \mu\text{A}$		
> 220 mA bis 2,2 A	> 20 Hz bis 40 Hz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \mu\text{A}$		
	> 40 Hz bis 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$		
> 2,2 A bis 11 A	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \mu\text{A}$		
	20 Hz bis 1 kHz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,74 \cdot 10^{-3} \cdot I + 110 \mu\text{A}$		
> 2,2 A bis 11 A	> 5 kHz bis 10 kHz	$8,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 170 \mu\text{A}$		
	45 Hz bis 65 Hz	$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$		
	> 65 Hz bis 500 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$		
> 500 Hz bis 1 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$			

Verwendete Abkürzungen:

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

¹ Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.