

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-19741-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 03.12.2019

Ausstellungsdatum: 03.12.2019

Urkundeninhaber:

**Marina Weber Systemtechnik
Kalibrierlabor
Hans-Sachs-Straße 10, 35576 Wetzlar**

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

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

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,22 V		$2 \mu\text{V} + 20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U: Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V		$3 \mu\text{V} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 11 V		$5 \mu\text{V} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 11 V bis 22 V		$10 \mu\text{V} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$0,12 \text{ mV} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V		$0,68 \text{ mV} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke Messgeräte	50 μA bis 220 μA		$15 \text{ nA} + 85 \cdot 10^{-6} \cdot I$	I: Messwert
	> 220 μA bis 2,2 mA		$10 \text{ nA} + 85 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$0,10 \mu\text{A} + 85 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$1,1 \mu\text{A} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$35 \mu\text{A} + 12 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω	4-Leiter-Anschluss	$0,13 \cdot 10^{-3}$	
	1,9 Ω		$0,13 \cdot 10^{-3}$	
	10 Ω		$39 \cdot 10^{-6}$	
	19 Ω		$36 \cdot 10^{-6}$	
	100 Ω		$24 \cdot 10^{-6}$	
	190 Ω		$24 \cdot 10^{-6}$	
	1 k Ω		$18 \cdot 10^{-6}$	
	1,9 k Ω		$18 \cdot 10^{-6}$	
	10 k Ω		$17 \cdot 10^{-6}$	
	19 k Ω	$17 \cdot 10^{-6}$		
	100 k Ω	2-Leiter-Anschluss	$19 \cdot 10^{-6}$	
	190 k Ω		$19 \cdot 10^{-6}$	
	1 M Ω		$28 \cdot 10^{-6}$	
	1,9 M Ω		$30 \cdot 10^{-6}$	
	10 M Ω		$55 \cdot 10^{-6}$	
	19 M Ω		$65 \cdot 10^{-6}$	
	100 M Ω		$0,16 \cdot 10^{-3}$	

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.

Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,22 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 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	20 μ V + 0,72 \cdot 10 ⁻³ ·U 12 μ V + 0,3 \cdot 10 ⁻³ ·U 12 μ V + 0,15 \cdot 10 ⁻³ ·U 12 μ V + 0,42 \cdot 10 ⁻³ ·U 35 μ V + 1,1 \cdot 10 ⁻³ ·U 35 μ V + 1,4 \cdot 10 ⁻³ ·U 50 μ V + 2,1 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,12 mV + 4,2 \cdot 10 ⁻³ ·U	U: Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 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 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	0,12 mV + 0,72 \cdot 10 ⁻³ ·U 35 μ V + 0,22 \cdot 10 ⁻³ ·U 10 μ V + 0,1 \cdot 10 ⁻³ ·U 25 μ V + 0,17 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,10 mV + 0,34 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,18 mV + 0,57 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,47 mV + 1,4 \cdot 10 ⁻³ ·U 1,2 mV + 2,8 \cdot 10 ⁻³ ·U	
	> 2,2 V bis 22 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 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	1,1 mV + 0,72 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,35 mV + 0,22 \cdot 10 ⁻³ ·U 80 μ V + 0,12 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,23 mV + 0,2 \cdot 10 ⁻³ ·U 0,47 mV + 0,34 \cdot 10 ⁻³ ·U 2 mV + 0,7 \cdot 10 ⁻³ ·U 5,8 mV + 1,7 \cdot 10 ⁻³ ·U 10 mV + 3,5 \cdot 10 ⁻³ ·U	
	> 22 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	12 mV + 0,72 \cdot 10 ⁻³ ·U 3,5 mV + 0,23 \cdot 10 ⁻³ ·U 1,1 mV + 0,13 \cdot 10 ⁻³ ·U 4,6 mV + 0,3 \cdot 10 ⁻³ ·U 12 mV + 0,72 \cdot 10 ⁻³ ·U	
	> 220 V bis 1100 V	> 50 Hz bis 1 kHz	3,2 mV + 0,17 \cdot 10 ⁻³ ·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.

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	0,005 A bis 0,022 A	10 Hz bis 20 Hz	$1 \mu\text{A} + 0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I: Messwert
		> 20 Hz bis 40 Hz	$1 \mu\text{A} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 40 Hz bis 1 kHz	$1 \mu\text{A} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$6 \mu\text{A} + 0,85 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$12 \mu\text{A} + 2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,022 A bis 0,22 A	10 Hz bis 20 Hz	$6 \mu\text{A} + 0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$5 \mu\text{A} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 40 Hz bis 1 kHz	$5 \mu\text{A} + 0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$60 \mu\text{A} + 0,85 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
> 0,22 A bis 2,2 A	> 5 kHz bis 10 kHz	$0,12 \text{ mA} + 2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	40 Hz bis 500 Hz	$50 \mu\text{A} + 0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 500 Hz bis 5 kHz	$0,12 \text{ mA} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
		> 5 kHz bis 10 kHz	$0,24 \text{ mA} + 12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	

verwendete Abkürzungen:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)

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.