

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

**Messbereichsübersicht zur Akkreditierungsurkunde
D-K-15055-01-02 nach DIN ISO/IEC 17025:2018**

Gültigkeit der Akkreditierungsurkunde ab: 07.09.2023

Ausstellungsdatum der Akkreditierungsurkunde: 07.09.2023

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

**europascal GmbH
An der Wiesenhecke 10, 63456 Hanau**

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in den Anlagen der nachfolgend aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden 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.

Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung ^{a)}
- Gleichstromstärke ^{a)}
- Gleichstromwiderstand ^{a)}
- Wechselspannung ^{a)}
- Wechselstromstärke ^{a)}
- Kapazität ^{a)}
- Induktivität ^{a)}

-Elektrische Leistung ^{a)}

- Leistungsfaktor ^{a)}
- Hochspannungsmessgrößen ^{a)}

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl ^{a)}

a) auch Vor-Ort-Kalibrierung

Folgende Messgeräte können wir für Sie kalibrieren.

Zum Beispiel:

- Multimeter 1100 V
- Stromzangen bis 1000A
- Widerstandsdekaden
- LCR-Meter
- Sicherheitsmessgeräte
- Labornetzgeräte
- Oszilloskope
- Frequenzzähler
- Leistungsmessgeräte bis 20KW
- Spezielle Messgeräte auf Anfrage

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen
Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V		0,5 µV	U = Messwert
	> 0 V bis 0,22 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu\text{V}$	
	> 0,22 V bis 2,2 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,7 \mu\text{V}$	
	> 2,2 V bis 22 V		$6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$9,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Quellen	0 V		0,2 µV	U = Messwert
	> 0 V bis < 0,2 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \mu\text{V}$	
	0,2 V bis < 2 V		$3,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$	
	2 V bis < 20 V		$3,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	
	20 V bis < 200		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	
	200 V bis 1000 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$	
Hochspannungs- messgrößen	> 1 kV bis 10 kV		$2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ V}$	
	> 1 kV bis 7 kV	45 Hz bis 65 Hz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ V}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A		8 nA	I = Messwert
	1 µA bis 220 µA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 8 \text{ nA}$	
	> 220 µA bis 2,2 mA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \text{ nA}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \mu\text{A}$	I = Messwert
	0,22 A bis 2,2 A		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \mu\text{A}$	
	> 2,2 A bis < 3 A		$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$	
	3 A bis 11 A		$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	
11 A bis 20,5 A		$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \text{ mA}$		
Gleichstromstärke Quellen	1 µA bis < 200 µA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 8 \text{ nA}$	I = Messwert
	200 µA bis < 2 mA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$	
	2 mA bis < 20 mA		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \text{ nA}$	
	20 mA bis < 200 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \mu\text{A}$	
	0,2 A bis < 2 A		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$	
	2 A bis < 20 A		$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0 A bis 100 A	Spannungsabfall an Normwiderstand	$15 \cdot 10^{-6} \cdot I + 3 \text{ nA}$	I = Messwert
	100 A bis 2000 A		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen
Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromstärke Stromzangen	1 mA bis 20 A		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	<i>I</i> = Messwert
	> 20A bis 100A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	>100 A bis 1000 A		$2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromleistung	100 μW bis 330 W	33 mV $\leq U \leq 1000$ V 1 mA $\leq I \leq 330$ mA	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot P + 1 \mu\text{W}$	<i>P</i> = eingestellter Wert
	33 mW bis 3 kW	33 mV $\leq U \leq 1000$ V 0,33 mA $\leq I \leq 3$ mA	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	300 mW bis 20 kW	33 mV $\leq U \leq 1000$ V 3 A $\leq I \leq 20$ A	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω bis < 11 Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \text{ m}\Omega$	<i>R</i> = Messwert
	11 Ω bis < 110 Ω		$28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,7 \text{ m}\Omega$	
	110 Ω bis < 1,1 k Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,0 \text{ m}\Omega$	
	1,1 k Ω bis < 11 k Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 20 \text{ m}\Omega$	
	11 k Ω bis < 110 k Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,2 \text{ m}\Omega$	
	110 k Ω bis < 1,10 M Ω		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \text{ m}\Omega$	
	1,1 M Ω bis < 3,3 M Ω		$52 \cdot 10^{-6} \cdot R + 30 \Omega$	
	3,3 M Ω bis < 11 M Ω		$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R + 50 \Omega$	
	11 M Ω bis < 33 M Ω		$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \text{ k}\Omega$	
	33 M Ω bis < 110 M Ω		$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \text{ k}\Omega$	
	110 M Ω bis < 330 M Ω		$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,1 \text{ M}\Omega$	
330 M Ω bis < 1,1 G Ω	$12 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,5 \text{ M}\Omega$			
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω		0,1 $\mu\Omega$	<i>R</i> = Messwert
	15 $\mu\Omega$		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	40 $\mu\Omega$		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	62,5 $\mu\Omega$		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	100 $\mu\Omega$		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1 m Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 m Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 m Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R = Widerstandswert
	1,9 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 Ω		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 Ω		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 Ω		$7 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 kΩ		$3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 kΩ		$3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 kΩ		$3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 kΩ		$3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 kΩ		$3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 kΩ		$7 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 MΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 MΩ		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 MΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 MΩ		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 MΩ		$36 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 GΩ		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 GΩ		$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	100 GΩ		$2 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
1 TΩ	$8 \cdot 10^{-3} \cdot R$			
Gleichstromwiderstand Widerstände	10 μΩ bis < 1 mΩ		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,05 \mu\Omega$	R = Widerstandswert
	1 mΩ bis < 0,2 Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	0,2 Ω bis < 2 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6 \mu\Omega$	
	2 Ω bis < 20 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \mu\Omega$	
	20 Ω bis < 200 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$	
	200 MΩ bis < 2 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$	
	2 kΩ bis < 20 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$	
	20 kΩ bis < 200 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\text{m}\Omega$	
	200 kΩ bis < 2 MΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \Omega$	
	2 MΩ bis < 20 MΩ		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,12 \text{ k}\Omega$	
	20 MΩ bis < 200 MΩ		$95 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12 \text{ k}\Omega$	
	200 MΩ bis < 2 GΩ		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,2 \text{ M}\Omega$	
	2 GΩ bis < 20 GΩ		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ M}\Omega$	

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen
Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung		10 Hz bis 40 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
		> 40 Hz bis 20 kHz	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
Messgeräte	1 mV bis 2,2 mV	>20 kHz bis 50 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
>100 kHz bis 300 kHz		$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$		
>300 kHz bis 500 kHz		$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
>500 kHz bis 1 MHz		$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
> 2,2 mV bis 22 mV		10 Hz bis 40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
	>20 kHz bis 50 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$		
	>100 kHz bis 300 kHz	$0,83 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$		
	>300 kHz bis 500 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
	>500 kHz bis 1 MHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
>22 mV bis 220 mV	10 Hz bis 40 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	>20 kHz bis 50 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$		
	>100 kHz bis 300 kHz	$0,73 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
	>300 kHz bis 500 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$		
	>500 kHz bis 1 MHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$		
>0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 45 \mu\text{V}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	>20 kHz bis 50 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \mu\text{V}$		
	>100 kHz bis 300 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$		
	>300 kHz bis 500 kHz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
	>500 kHz bis 1 MHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$		
>2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$		
	>20 kHz bis 50 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$		
	>100 kHz bis 300 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,70 \text{ mV}$		
	>300 kHz bis 500 kHz	$0,83 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
	>500 kHz bis 1 MHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,6 \text{ mV}$		
>22 V bis 220 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5 \text{ mV}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,60 \text{ mV}$		
	>20 kHz bis 50 kHz	$75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,1 \text{ mV}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$		
>220 V bis 1100 V	50 Hz bis 1 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$		

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen
Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	0,001 V bis 0,01 V	10 Hz bis 20 Hz	10 μ V	U = Messwert
		> 20 Hz bis < 50 kHz	15 μ V	
>50 kHz bis < 100 kHz		$3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu$ V		
>100 kHz bis 300 kHz		$30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu$ V		
>0,01 V bis 0,1 V	10 Hz bis 40 Hz	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu$ V		
	> 40 Hz bis 1 kHz	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu$ V		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu$ V		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu$ V		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu$ V		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu$ V		
	> 300 kHz bis 1 MHz	$8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu$ V		
>0,1 V bis 1 V	10 Hz bis 40 Hz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 45 \mu$ V		
	> 40 Hz bis 1 kHz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu$ V		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu$ V		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu$ V		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu$ V		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1$ mV		
>1 V bis 10 V	> 300 kHz bis 1 MHz	$8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1$ mV		
	10 Hz bis 40 Hz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,45$ mV		
	> 40 Hz bis 1 kHz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25$ mV		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25$ mV		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25$ mV		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25$ mV		
>10 V bis 100 V	> 100 kHz bis 300 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1$ mV		
	> 300 kHz bis 1 MHz	$8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1$ mV		
	10 Hz bis 40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5$ mV		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5$ mV		
>100 V bis 700 V	>20 kHz bis 50 kHz	$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5$ mV		
	>50 Hz bis 100 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5$ mV		
	10 Hz bis 40 Hz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30$ mV		
	> 40 Hz bis 1 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20$ mV		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20$ mV		
>700 V bis 1000 V	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20$ mV		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20$ mV		
	10 Hz bis 10 k Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25$ mV		
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 45$ mV	

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen

Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis 0,22 mA	10 Hz bis 40 Hz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$	I = Messwert
		> 40 Hz bis < 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$	
		1 kHz bis < 5 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$	
		5 kHz bis 10 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ nA}$	
	> 0,22 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis 40 Hz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$	
		> 40 Hz bis < 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$	
		1 kHz bis < 5 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		5 kHz bis 10 kHz	$0,91 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$	
	> 2,2 mA bis < 22 mA	10 Hz bis 40 Hz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$	
		> 40 Hz bis < 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$	
		1 kHz bis < 5 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \mu\text{A}$	
		5 kHz bis 10 kHz	$0,91 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \mu\text{A}$	
	22 mA bis < 220 mA	10 Hz bis 40 Hz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$	
		> 40 Hz bis < 1 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$	
		1 kHz bis < 5 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$	
		5 kHz bis 10 kHz	$0,91 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$	
	220 mA bis 2,2 A	20 Hz bis < 1 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$	
		1 kHz bis < 5 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$	
		5 kHz bis 10 kHz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
	> 2,2 A bis < 3 A	10 Hz bis < 1 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$	
>1 kHz bis 5 kHz		$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$		
>5 kHz bis 10 kHz		$20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$		
>3 A bis 11 A		45 Hz bis 100 Hz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
		>100 Hz bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
		>1 kHz bis 5 kHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
>11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$		
	>100 kHz bis <1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$		
	>1 kHz bis 5 kHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$		
Wechselstromstärke Quellen	20 μA bis <0,2 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,03 \mu\text{A}$	I = eingestellter Wert
	0,2 mA bis <2 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,30 \mu\text{A}$	
	2 mA bis <20 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$	
	20 mA bis <200 mA	10 Hz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu\text{A}$	
	200 mA bis <2 A	10 Hz bis 2 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \text{ mA}$	
		>2 kHz bis 10 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \text{ mA}$	

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen

Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Quellen	2 A bis 20 A	10 Hz bis 2 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$	I = eingestellter Wert
		>2 kHz bis 10 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$	
	50 µA bis 20 A	10 Hz bis 1 kHz	$75 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
>50 kHz bis 100 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis 20 A	45 Hz bis 1 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \text{ µA}$	I = Messwert
	>20 A bis 100 A		$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	>100 A bis 1000 A		$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Kapazität Messgeräte	220 pF bis < 400 pF	10 Hz bis 10 kHz	20 pF	C = eingestellter Wert
	0,4 nF bis < 1,1 nF	10 Hz bis 10 kHz	30 pF	
	1,1 nF bis < 3,3 nF	10 Hz bis 3 kHz	40 pF	
	3,3 nF bis < 11 nF	10 Hz bis 1 kHz	50 pF	
	11 nF bis < 33 nF	10 Hz bis 1 kHz	0,25 nF	
	33 nF bis < 110 nF	10 Hz bis 1 kHz	0,5 nF	
	110 nF bis < 330 nF	10 Hz bis 1 kHz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	330 nF bis < 1,1 µF	10 Hz bis 600 Hz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	1,1 µF bis < 3,3 µF	10 Hz bis 300 Hz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	3,3 µF bis < 11 µF	10 Hz bis 150 Hz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	11 µF bis < 33 µF	10 Hz bis 120 Hz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	33 µF bis < 110 µF	10 Hz bis 80 Hz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	110 µF bis < 330 µF	0 Hz bis 50 Hz	$9,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	0,33 mF bis < 1,1 mF	0 Hz bis 20 Hz	$9,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	1,1 mF bis < 3,3 mF	0 Hz bis 6 Hz	$9,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	3,3 mF bis < 11 mF	0 Hz bis 2 Hz	$9,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
11 mF bis < 33 mF	0 Hz bis 0,6 Hz	$12,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
33 mF bis < 110 mF	0 Hz bis 0,2 Hz	$18 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
Kapazität Quellen	0,1 pF bis 1 nF	10 Hz . .bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,05 \text{ pF}$	
		>1kHz . .bis 10 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,05 \text{ pF}$	
		>10 kHz. bis 100 kHz	$16 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,05 \text{ pF}$	
	>1 nF bis 10 µ	10 Hz.. bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		>1kHz . .bis 10 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	>10 µF bis 1 mF	10 Hz . .bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
1 µF bis 70 µF	DC-Methode	$3 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
>70 µF bis 110 mF		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot C$		

Messbereichsübersicht für elektrische Messgrößen

Akkreditierung für Elektrische Messgrößen

Akkreditierungsurkunde D-K-15055-01-01

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Induktivität Quellen	0,1 µH bis 100 mH	10 Hz.. bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,03 \mu\text{H}$	L = Messwert (mit LCR-6100)
		>1kHz ..bis 10 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,03 \mu\text{H}$	
	100 mH bis 100 H	10 Hz ..bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
Wechselstrom- leistung	1 mW bis 20 kW	33 mV ≤ U ≤ 1000 V 10 mA ≤ I ≤ 20 A PF = 1,0 45 Hz bis 65 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot P + 10 \mu\text{W}$	P = eingestellter Wert mit Fluke 5522A PF = Leistungsfaktor = cos φ φ = eingeschlossen er Winkel I = Messwert U = Messwert
Leistungsfaktor	0 bis 1	33 mV ≤ U ≤ 1000 V 10 mA ≤ I ≤ 20 A 45 Hz bis 65 Hz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot PF$	P = eingestellter Wert mit Fluke 5522A PF = Leistungsfaktor = cos φ φ = eingeschlossen er Winkel
Frequenz Messgeräte	10 mHz bis 3 GHz		$90 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{tf}$	f = Messwert U _{tf} = Trigger- unsicherheit, mit 33521A, DSG800
Geber	1 Hz bis 1 MHz		$90 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{tf}$	f = Messwert U _{tf} = Trigger- unsicherheit, mit 53220A
Drehzahl Drehzahlmesser (optisch)	60 min ⁻¹ bis 3 · 10 ⁻⁵ min ⁻¹		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U_d + 0,005 \text{ min}^{-1}$	U _d = Messwert mit Fluke 33521A

Verwendete Abkürzungen:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)

Gültig ab: 07.09.2023

Ausstellungsdatum: 07.09.2023