

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-18673-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 09.03.2021

Ausstellungsdatum: 09.03.2021

Urkundeninhaber:

LDH Kalibrierservice GmbH
Mobschatzer Straße 15, 01157 Dresden

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl
- Zeitintervall

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Direktanzeigende Thermometer

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	1 mV bis 10 mV > 10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 220 mV > 220 mV bis 2,2 V > 2,2 V bis 11 V > 11 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1000 V		$5,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \mu\text{V}$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \mu\text{V}$ $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \mu\text{V}$ $6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \mu\text{V}$ $6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \mu\text{V}$ $6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6,5 \mu\text{V}$ $7,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,47 \text{ mV}$	U: Messwert Fluke 5700A
	10 V		$1,8 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U: Messwert Fluke 732B
Quellen	1 mV bis 10 mV > 10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 200 mV > 200 mV bis 2 V > 2 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,70 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,70 \mu\text{V}$ $5,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,70 \mu\text{V}$ $4,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,70 \mu\text{V}$ $4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,0 \mu\text{V}$ $6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,49 \text{ mV}$	U: Messwert Fluke 8508A
Gleichstromstärke Messgeräte	22 μA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 220 mA bis 2,2 A		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 8 \text{ nA}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 80 \text{ nA}$ $58 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$ $78 \cdot 10^{-6} \cdot I + 25 \mu\text{A}$	I: Messwert Fluke 5700A
	> 2,2 A bis 11 A		$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,38 \text{ mA}$	I: Messwert Fluke 5725A
	> 11 A bis 20 A		$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,2 \text{ mA}$	I: Messwert Fluke 5520A
Quellen	10 μA bis 100 μA		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,0 \text{ nA}$	I: Messwert HP 3458A
	> 100 μA bis 200 μA > 200 μA bis 2 mA > 2 mA bis 20 mA > 20 mA bis 200 mA > 200 mA bis 2 A > 2 A bis 20 A		$14 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5,0 \text{ nA}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,0 \text{ nA}$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,80 \mu\text{A}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I + 17 \mu\text{A}$ $0,41 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,41 \text{ mA}$	I: Messwert Fluke 8508A

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	100 $\mu\Omega$ 1 m Ω 10 m Ω ; 100 m Ω 1 Ω 10 Ω ; 100 Ω 1 k Ω ; 10 k Ω	diskrete Werte	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $51 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $5,1 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,1 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $5,1 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R: Messwert Normal- widerstand und HP 3458A / Fluke 8508A
	1 Ω ; 1,9 Ω 10 Ω ; 19 Ω 100 Ω ; 190 Ω 1 k Ω ; 1,9 k Ω 10 k Ω ; 19 k Ω 100 k Ω ; 190 k Ω 1 M Ω ; 1,9 M Ω 10 M Ω 19 M Ω 100 M Ω	diskrete Werte	$86 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $13 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $36 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $44 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R: Messwert Fluke 5700A
	1 Ω bis 11 Ω > 11 Ω bis 33 Ω > 33 Ω bis 110 Ω > 110 Ω bis 1,1 k Ω > 1,1 k Ω bis 11 k Ω > 11 k Ω bis 110 k Ω > 110 k Ω bis 1,1 M Ω > 1,1 M Ω bis 3,3 M Ω > 3,3 M Ω bis 11 M Ω > 11 M Ω bis 33 M Ω > 33 M Ω bis 110 M Ω > 110 M Ω bis 330 M Ω > 330 M Ω bis 1,1 G Ω		$45 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,80 \text{ m}\Omega$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \text{ m}\Omega$ $23 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$ $23 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$ $23 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$ $23 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,16 \Omega$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,6 \Omega$ $49 \cdot 10^{-6} \cdot R + 23 \Omega$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R + 38 \Omega$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,9 \text{ k}\Omega$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2,3 \text{ k}\Omega$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 78 \text{ k}\Omega$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,39 \text{ M}\Omega$	R: Messwert Fluke 5520A

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Quellen	1 Ω bis 2 Ω		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,0 \mu\Omega$	R: Messwert Fluke 8508A
	> 2 Ω bis 20 Ω		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 14 \mu\Omega$	
	> 20 Ω bis 200 Ω		$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$	
	> 200 Ω bis 2 kΩ		$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,50 \text{ m}\Omega$	
	> 2 kΩ bis 20 kΩ		$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,0 \text{ m}\Omega$	
	> 20 kΩ bis 200 kΩ		$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$	
	> 200 kΩ bis 2 MΩ		$9,5 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,0 \Omega$	
	> 2 MΩ bis 20 MΩ		$21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,11 \text{ k}\Omega$	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R + 11 \text{ k}\Omega$	
	> 200 MΩ bis 2 GΩ		$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,1 \text{ M}\Omega$	
	> 2 GΩ bis 20 GΩ		$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 11 \text{ M}\Omega$	
Wechselspannung Messgeräte	10 mV bis 22 mV	10 Hz bis 20 Hz	$0,49 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	U: Messwert Fluke 5700A
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,76 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 13 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 \mu\text{V}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 33 \mu\text{V}$	
	> 22 mV bis 220 mV	10 Hz bis 20 Hz	$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot U + 13 \mu\text{V}$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,72 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,89 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 32 \mu\text{V}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	
	> 220 mV bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot U + 79 \mu\text{V}$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 65 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,30 \text{ mV}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,75 \text{ mV}$	

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,79 \text{ mV}$	U: Messwert Fluke 5700A
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,24 \text{ mV}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 55 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,31 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,49 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,4 \text{ mV}$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,8 \text{ mV}$	
	> 500 kHz bis 1 MHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,8 \text{ mV}$		
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,9 \text{ mV}$	
> 20 Hz bis 40 Hz		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,4 \text{ mV}$		
> 40 Hz bis 20 kHz		$75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,77 \text{ mV}$		
> 20 kHz bis 50 kHz		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,1 \text{ mV}$		
> 50 kHz bis 100 kHz		$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,9 \text{ mV}$		
> 220 V bis 1000 V	50 Hz bis 1 kHz	$75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,1 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,6 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 30 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,6 \text{ mV}$		
Wechselspannung Quellen	10 mV bis 100 mV	10 Hz bis 40 Hz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \text{ }\mu\text{V}$	U: Messwert HP 3458A
		> 40 Hz bis 1 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ }\mu\text{V}$	
		> 100 mV bis 200 mV	10 Hz bis 40 Hz	
	> 40 Hz bis 1 kHz		$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ }\mu\text{V}$	
	> 1 kHz bis 20 kHz		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ }\mu\text{V}$	
	> 20 kHz bis 50 kHz		$0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ }\mu\text{V}$	
	> 50 kHz bis 100 kHz		$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ }\mu\text{V}$	
	> 100 kHz bis 300 kHz		$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$	
	> 300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$		

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 200 mV bis 2 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \mu\text{V}$	U: Messwert Fluke 8508A
		> 40 Hz bis 100 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \mu\text{V}$	
		> 100 Hz bis 2 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 22 \mu\text{V}$	
		> 2 kHz bis 10 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 43 \mu\text{V}$	
		> 30 kHz bis 100 kHz	$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,2 \text{ mV}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \text{ mV}$	
	> 2 V bis 20 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \text{ mV}$	
		> 40 Hz bis 100 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \text{ mV}$	
		> 100 Hz bis 2 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,22 \text{ mV}$	
		> 2 kHz bis 10 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \text{ mV}$	
		> 10 kHz bis 30 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,43 \text{ mV}$	
		> 30 kHz bis 100 kHz	$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,2 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \text{ mV}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \text{ V}$	
> 20 V bis 200 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$		
	> 40 Hz bis 100 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$		
	> 100 Hz bis 2 kHz	$85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$		
	> 2 kHz bis 10 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$		
	> 10 kHz bis 30 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,2 \text{ mV}$		
	> 30 kHz bis 100 kHz	$0,59 \cdot 10^{-3} \cdot U + 21 \text{ mV}$		
> 200 V bis 1000 V	40 Hz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 21 \text{ mV}$		
	> 10 kHz bis 30 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 41 \text{ mV}$		

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	22 µA bis 220 µA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot I + 26 \text{ nA}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 22 \text{ nA}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 18 \text{ nA}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot I + 43 \text{ nA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 85 \text{ nA}$	/: Messwert Fluke 5700A
	> 220 µA bis 2,2 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot I + 43 \text{ nA}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,43 \text{ µA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,85 \text{ µA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,43 \text{ µA}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \text{ µA}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \text{ µA}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,3 \text{ µA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8,5 \text{ µA}$	
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,3 \text{ µA}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \text{ µA}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \text{ µA}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot I + 43 \text{ µA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 85 \text{ µA}$	
	> 220 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,59 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ µA}$ $0,68 \cdot 10^{-3} \cdot I + 85 \text{ µA}$ $7,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ mA}$	
	> 2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,30 \text{ mA}$ $2,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,59 \text{ mA}$	/: Messwert Fluke 5725A
	> 11 A bis 20 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,96 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,9 \text{ mA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,9 \text{ mA}$ $24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,9 \text{ mA}$	

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Quellen	10 µA bis 20 µA	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 1 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $0,71 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$	/: Messwert HP 3458A Fluke 8508A
	> 20 µA bis 200 µA	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21 \text{ nA}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21 \text{ nA}$	
	> 200 µA bis 2 mA	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \text{ µA}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \text{ µA}$	
	> 2 mA bis 20 mA	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,1 \text{ µA}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,1 \text{ µA}$	
	> 20 mA bis 200 mA	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21 \text{ µA}$ $0,36 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21 \text{ µA}$	
	> 200 mA bis 2 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \text{ mA}$ $0,66 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \text{ mA}$ $0,79 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \text{ mA}$	
	> 2 A bis 20 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,1 \text{ mA}$ $0,87 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,1 \text{ mA}$ $2,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,1 \text{ mA}$	
Zeit und Frequenz Frequenz	0,1 Hz bis 6 GHz	Messung und Synthese	$1 \cdot 10^{-10} \cdot f + U_{TF}$	f: Messwert U_{TF} : Trigger- unsicherheit
Zeitintervall	1 ns bis 10 s		$1 \cdot 10^{-10} \cdot t + U_{TF}$	t: Messwert U_{TF} : Trigger- unsicherheit
Drehzahl	0,1 s ⁻¹ bis 3000 s ⁻¹		$1,0 \cdot 10^{-6} \cdot n$	n: 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 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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Oszilloskopmessgrößen Vertikale Ablenkung	5 mV bis 5 V	Rechteckspannung 1 kHz 50 Ω	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	U: Messwert Fluke 5520A
	5 mV bis 100 V	Rechteckspannung 1 kHz 1 MΩ		
	5 mV bis 1000 V	Gleichspannung	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Horizontale Ablenkung	2 ns bis 5 s	Zeitmarken	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot t$	t: Messwert Fluke 5520A
	10 MHz	DSO (Unterabtastung)	$50 \cdot 10^{-9} \cdot f$	f: Messwert
Frequenzgang	50 kHz bis 300 MHz		$40 \cdot 10^{-3} \cdot U \triangleq 0,36 \text{ dB}$	U: Messwert Fluke 5520A
	> 300 MHz bis 600 MHz		$55 \cdot 10^{-3} \cdot U \triangleq 0,50 \text{ dB}$	
	100 kHz bis 4 GHz		$35 \cdot 10^{-3} \cdot U \triangleq 0,31 \text{ dB}$	U: Messwert HF-Leistungsmessung

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-18673-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer und Messumformer mit Widerstandssensor	0 °C	Eispunkt	10 mK	
	-45 °C bis 10 °C	Im Flüssigkeitsbad	0,25 K	Vergleich mit Normal- widerstands- thermometern
	> 10 °C bis 90 °C	DKD-R 5-1:2018	0,30 K	
	> 90 °C bis 160 °C		0,50 K	
Thermoelemente (Nichtedelmetall)	-80 °C bis 140 °C	Im Blockkalibrator	0,35 K	Vergleich mit Normal- widerstands- thermometern
	> 140 °C bis 300 °C	DKD-R 5-1:2018	0,60 K	
	-45 °C bis 90 °C	Im Flüssigkeitsbad	0,80 K	
	> 90 °C bis 160 °C	DKD-R 5-3:2018	1,0 K	
Temperatur- Blockkalibratoren	-80 °C bis 140 °C	Im Blockkalibrator	1,2 K	Vergleich mit Normal- widerstands- thermometern
	> 140 °C bis 400 °C	DKD-R 5-3:2018	1,5 K	
Temperatur- Blockkalibratoren	-80 °C bis 200 °C	DKD-R 5-4:2018	0,35 K	Vergleich mit Normal- widerstands- thermometern

Verwendete Abkürzungen:

- CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- DKD-R Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-
Technischen Bundesanstalt

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.