

# Deutsche Akkreditierungsstelle

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab:** 05.12.2024

Ausstellungsdatum: 05.12.2024

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

**KSW Kalibrierservice GmbH**  
**Wagner-Régeny-Straße 8, 12489 Berlin**

mit dem Standort

**KSW Kalibrierservice GmbH**  
**Wagner-Régeny-Straße 8, 12489 Berlin**

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
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- Stromstärkeverhältnis

*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](http://www.dakks.de))*

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	100 $\mu$ V 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 1100 V		0,7 $\mu$ V + 5,2 $\cdot 10^{-6} U$ 0,9 $\mu$ V + 3,5 $\cdot 10^{-6} U$ 2,6 $\mu$ V + 2,6 $\cdot 10^{-6} U$ 4,0 $\mu$ V + 2,6 $\cdot 10^{-6} U$ 40 $\mu$ V + 3,6 $\cdot 10^{-6} U$ 0,4 mV + 4,6 $\cdot 10^{-6} U$	U: Messwert
Gleichspannung Quellen	100 $\mu$ V bis < 200 mV 200 mV bis < 2 V 2 V bis < 20 V 20 V bis < 200 V 200 V bis 1050 V		0,6 $\mu$ V + 6 $\cdot 10^{-6} U$ 0,6 $\mu$ V + 4 $\cdot 10^{-6} U$ 4 $\mu$ V + 4 $\cdot 10^{-6} U$ 40 $\mu$ V + 5 $\cdot 10^{-6} U$ 0,4 mV + 5 $\cdot 10^{-6} U$	U: Messwert
Gleichspannung Transfer	10 V		1 $\cdot 10^{-6} U$	U: Messwert 10 V-Transfer
Gleichstromstärke Messgeräte	22 $\mu$ A bis < 220 $\mu$ A 220 $\mu$ A bis < 2,2 mA 2,2 mA bis < 22 mA 22 mA bis < 100 mA 100 mA bis < 220 mA 220 mA bis < 1 A 1 A bis < 2,2 A		6 nA + 36 $\cdot 10^{-6} I$ 7 nA + 31 $\cdot 10^{-6} I$ 40 nA + 31 $\cdot 10^{-6} I$ 0,7 $\mu$ A + 41 $\cdot 10^{-6} I$ 2,7 $\mu$ A + 41 $\cdot 10^{-6} I$ 12 $\mu$ A + 60 $\cdot 10^{-6} I$ 22 $\mu$ A + 60 $\cdot 10^{-6} I$	I: Messwert
	2,2 A bis 11 A		0,48 mA + 0,34 $\cdot 10^{-3} I$	I: Messwert mit Fluke 5725
	> 11 A bis 20 A > 20 A bis 100 A		0,80 mA + 0,10 $\cdot 10^{-3} I$ 4 mA + 84 $\cdot 10^{-6} I$	I: Messwert mit Fluke 52120A
Gleichstromstärke Quellen	10 $\mu$ A bis < 200 $\mu$ A 200 $\mu$ A bis < 2 mA 2 mA bis < 20 mA 20 mA bis < 200 mA 200 mA bis < 2 A 2 A bis 20 A		0,5 nA + 14 $\cdot 10^{-6} I$ 5 nA + 14 $\cdot 10^{-6} I$ 50 nA + 16 $\cdot 10^{-6} I$ 1,0 $\mu$ A + 50 $\cdot 10^{-6} I$ 20 $\mu$ A + 0,25 $\cdot 10^{-3} I$ 0,50 mA + 0,50 $\cdot 10^{-3} I$	I: Messwert Mit Fluke 5720 EP k = 2 k = 2 k = 2 k = 2 k = 2 k = 2
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 m $\Omega$ , 10 m $\Omega$ , 100 m $\Omega$ 1 $\Omega$ 10 $\Omega$ , 25 $\Omega$ 100 $\Omega$ , 400 $\Omega$ , 1 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ 100 k $\Omega$ 1 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ 100 M $\Omega$	mit dekadischen Widerstandsnormalen	15 $\cdot 10^{-6} R$ 2,5 $\cdot 10^{-6} R$ 0,5 $\cdot 10^{-6} R$ 1 $\cdot 10^{-6} R$ 2 $\cdot 10^{-6} R$ 10 $\cdot 10^{-6} R$ 20 $\cdot 10^{-6} R$	R: Messwert

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1,0 Ω		$35 \cdot 10^{-6} R$	R: Messwert mit Fluke 5720 EP
	1,9 Ω		$30 \cdot 10^{-6} R$	
	10 Ω, 19 Ω,		$2 \cdot 10^{-6} R$	
	100 Ω, 190 Ω, 1 kΩ;		$5 \cdot 10^{-6} R$	
	1,9 kΩ, 10 kΩ		$2 \cdot 10^{-6} R$	
	19 kΩ, 100 kΩ, 190 kΩ		$3 \cdot 10^{-6} R$	
	1 MΩ, 1,9 MΩ, 10 MΩ		$5 \cdot 10^{-6} R$	
	19 MΩ		$6 \cdot 10^{-6} R$	
	100 MΩ		$15 \cdot 10^{-6} R$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	25 mΩ	$ I_{MAX}  = 30,0 \text{ A}$	$1 \cdot 10^{-3} R$	R: Messwert Mit Fluke 5320A Funktion RSL
	50 mΩ	$ I_{MAX}  = 28,0 \text{ A}$	$1 \cdot 10^{-3} R$	
	100 mΩ	$ I_{MAX}  = 25,0 \text{ A}$	$5 \cdot 10^{-3} R$	
	330 mΩ	$ I_{MAX}  = 14,0 \text{ A}$	$1 \cdot 10^{-3} R$	
	500 mΩ	$ I_{MAX}  = 10,0 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	1,0 Ω	$ I_{MAX}  = 8,00 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	1,8 Ω	$ I_{MAX}  = 6,00 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	5,0 Ω	$ I_{MAX}  = 3,20 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	10 Ω	$ I_{MAX}  = 2,00 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	18 Ω	$ I_{MAX}  = 1,50 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	50 Ω	$ I_{MAX}  = 0,80 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	100 Ω	$ I_{MAX}  = 0,50 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	180 Ω	$ I_{MAX}  = 0,25 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	500 Ω	$ I_{MAX}  = 0,10 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
	1,0 kΩ	$ I_{MAX}  = 0,05 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	
1,8 kΩ	$ I_{MAX}  = 0,03 \text{ A}$	$2 \cdot 10^{-3} R$		
Gleichstromwiderstand Messgeräte	100 mΩ bis < 5 Ω	$ I_{MAX}  = 400 \text{ mA}$	$25 \text{ m}\Omega + 5 \cdot 10^{-3} R$	R: Messwert Mit Fluke 5320A Funktion LOΩ
	5 Ω bis < 30 Ω	$ I_{MAX}  = 250 \text{ mA}$	$25 \text{ m}\Omega + 4 \cdot 10^{-3} R$	
	30 Ω bis < 200 Ω	$ I_{MAX}  = 100 \text{ mA}$	$25 \text{ m}\Omega + 3 \cdot 10^{-3} R$	
	200 Ω bis < 500 Ω	$ I_{MAX}  = 40 \text{ mA}$	$3 \cdot 10^{-3} R$	
	500 Ω bis < 2 kΩ	$ I_{MAX}  = 25 \text{ mA}$	$3 \cdot 10^{-3} R$	
	2 kΩ bis < 5 kΩ	$ I_{MAX}  = 10 \text{ mA}$	$3 \cdot 10^{-3} R$	
	5 kΩ bis 10 kΩ	$ I_{MAX}  = 5 \text{ mA}$	$3 \cdot 10^{-3} R$	

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	10 kΩ bis < 40 kΩ	$ U_{MAX}  = 55 \text{ V}$	$2 \cdot 10^{-3} R$	R: Messwert Mit Fluke 5320A Funktion HIΩ
	40 kΩ bis < 100 kΩ		$2 \cdot 10^{-3} R$	
	100 kΩ bis < 200 kΩ		$2 \cdot 10^{-3} R$	
	200 kΩ bis < 1 MΩ		$2 \cdot 10^{-3} R$	
	1 MΩ bis < 10 MΩ		$3 \cdot 10^{-3} R$	
	10 MΩ bis < 100 MΩ		$4,5 \cdot 10^{-3} R$	
	100 MΩ bis < 1 GΩ		$10 \cdot 10^{-3} R$	
	1 GΩ bis 10 GΩ		$3 \cdot 10^{-3} R$	
	100 GΩ		$2,5 \cdot 10^{-3} R$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 mΩ bis < 2 mΩ		$8,2 \text{ n}\Omega + 15 \cdot 10^{-6} R$	R: Messwert
	2 mΩ bis < 20 mΩ		$26 \text{ n}\Omega + 15 \cdot 10^{-6} R$	
	20 mΩ bis < 200 mΩ		$8,2 \text{ n}\Omega + 15 \cdot 10^{-6} R$	
	200 mΩ bis < 2 Ω		$6,5 \text{ }\mu\Omega + 5 \cdot 10^{-6} R$	
	2 Ω bis < 20 Ω		$23 \text{ }\mu\Omega + 2 \cdot 10^{-6} R$	
	20 Ω bis < 200 Ω		$82 \text{ }\mu\Omega + 1 \cdot 10^{-6} R$	
	200 Ω bis < 2 kΩ		$0,82 \text{ m}\Omega + 1 \cdot 10^{-6} R$	
	2 kΩ bis < 20 kΩ		$8,2 \text{ m}\Omega + 1 \cdot 10^{-6} R$	
	20 kΩ bis < 200 kΩ		$82 \text{ m}\Omega + 2 \cdot 10^{-6} R$	
	200 kΩ bis < 2 MΩ		$1,6 \text{ }\Omega + 10 \cdot 10^{-6} R$	
	2 MΩ bis < 20 MΩ		$16 \text{ }\Omega + 10 \cdot 10^{-6} R$	
	20 MΩ bis 200 MΩ		$0,16 \text{ k}\Omega + 20 \cdot 10^{-6} R$	
Wechselspannung Messgeräte	220 μV bis 2,2 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$4 \text{ }\mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert
		20 Hz bis < 40 Hz	$4 \text{ }\mu\text{V} + 0,11 \cdot 10^{-3} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$4 \text{ }\mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$4 \text{ }\mu\text{V} + 0,20 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$5 \text{ }\mu\text{V} + 0,48 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$10 \text{ }\mu\text{V} + 0,91 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$20 \text{ }\mu\text{V} + 1,2 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$20 \text{ }\mu\text{V} + 2,5 \cdot 10^{-3} U$	
		> 2,2 mV bis 22 mV	10 Hz bis < 20 Hz	
	20 Hz bis < 40 Hz		$4 \text{ }\mu\text{V} + 0,11 \cdot 10^{-3} U$	
	40 Hz bis 20 kHz		$4 \text{ }\mu\text{V} + 96 \cdot 10^{-6} U$	
	> 20 kHz bis 50 kHz		$4 \text{ }\mu\text{V} + 0,20 \cdot 10^{-3} U$	
	> 50 kHz bis 100 kHz		$5 \text{ }\mu\text{V} + 0,47 \cdot 10^{-3} U$	
	> 100 kHz bis 300 kHz		$10 \text{ }\mu\text{V} + 0,91 \cdot 10^{-3} U$	
	> 300 kHz bis 500 kHz		$20 \text{ }\mu\text{V} + 1,2 \cdot 10^{-3} U$	
	> 500 kHz bis 1 MHz		$20 \text{ }\mu\text{V} + 2,6 \cdot 10^{-3} U$	

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	> 22 mV bis 220 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$12 \mu\text{V} + 0,23 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert
		20 Hz bis < 40 Hz	$7 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$7 \mu\text{V} + 91 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$7 \mu\text{V} + 0,19 \cdot 10^{-3} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$17 \mu\text{V} + 0,42 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$20 \mu\text{V} + 0,75 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$25 \mu\text{V} + 1,2 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$45 \mu\text{V} + 2,6 \cdot 10^{-3} U$	
> 220 mV bis 2,2 V		10 Hz bis < 20 Hz	$40 \mu\text{V} + 0,22 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$15 \mu\text{V} + 81 \cdot 10^{-6} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$8 \mu\text{V} + 43 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$10 \mu\text{V} + 72 \cdot 10^{-6} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$30 \mu\text{V} + 0,11 \cdot 10^{-3} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$80 \mu\text{V} + 0,34 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$0,20 \text{ mV} + 0,91 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$0,30 \text{ mV} + 1,6 \cdot 10^{-3} U$	
> 2,2 V bis 22 V		10 Hz bis < 20 Hz	$0,40 \text{ mV} + 0,22 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,15 \text{ mV} + 81 \cdot 10^{-6} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$50 \mu\text{V} + 42 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,10 \text{ mV} + 72 \cdot 10^{-6} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,20 \text{ mV} + 98 \cdot 10^{-6} U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,60 \text{ mV} + 0,27 \cdot 10^{-3} U$	
		> 300 kHz bis 500 kHz	$2 \text{ mV} + 0,91 \cdot 10^{-3} U$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$3,2 \text{ mV} + 1,4 \cdot 10^{-3} U$	
> 22 V bis 220 V		10 Hz bis < 20 Hz	$4 \text{ mV} + 0,22 \cdot 10^{-3} U$	
		20 Hz bis < 40 Hz	$1,5 \text{ mV} + 83 \cdot 10^{-6} U$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,6 \text{ mV} + 52 \cdot 10^{-6} U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$1 \text{ mV} + 79 \cdot 10^{-6} U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$2,5 \text{ mV} + 0,14 \cdot 10^{-3} U$	
> 220 V bis 1100 V		15 Hz bis < 50 Hz	$16 \text{ mV} + 0,26 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert mit Fluke 5700A EP
		50 Hz bis 1 kHz	$3,5 \text{ mV} + 64 \cdot 10^{-6} U$	
> 220 V bis 1100 V		> 1 kHz bis 20 kHz	$6 \text{ mV} + 0,13 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert mit Fluke 5725A
		> 20 kHz bis 30 kHz	$11 \text{ mV} + 0,36 \cdot 10^{-3} U$	
> 220 V bis 750 V		> 30 kHz bis 50 kHz	$11 \text{ mV} + 0,36 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert
		> 50 kHz bis 100 kHz	$45 \text{ mV} + 1,3 \cdot 10^{-3} U$	

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	10 mV bis < 200 mV	1 Hz bis 10 Hz > 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$15 \mu\text{V} + 0,15 \cdot 10^{-3} U$ $4 \mu\text{V} + 0,12 \cdot 10^{-3} U$ $4 \mu\text{V} + 0,1 \cdot 10^{-3} U$ $8 \mu\text{V} + 0,3 \cdot 10^{-3} U$ $20 \mu\text{V} + 0,7 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert
	200 mV bis < 2 V	1 Hz bis 10 Hz > 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,11 \text{ mV} + 0,13 \cdot 10^{-3} U$ $20 \mu\text{V} + 0,1 \cdot 10^{-3} U$ $20 \mu\text{V} + 80 \cdot 10^{-6} U$ $20 \mu\text{V} + 60 \cdot 10^{-6} U$ $20 \mu\text{V} + 80 \cdot 10^{-6} U$ $40 \mu\text{V} + 0,2 \cdot 10^{-3} U$ $0,2 \text{ mV} + 0,5 \cdot 10^{-3} U$ $2 \text{ mV} + 3 \cdot 10^{-3} U$ $20 \text{ mV} + 9,5 \cdot 10^{-3} U$	
	2 V bis < 20 V	1 Hz bis 10 Hz > 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$1,1 \text{ mV} + 0,13 \cdot 10^{-3} U$ $0,2 \text{ mV} + 0,1 \cdot 10^{-3} U$ $0,2 \text{ mV} + 80 \cdot 10^{-6} U$ $0,2 \text{ mV} + 60 \cdot 10^{-6} U$ $0,2 \text{ mV} + 80 \cdot 10^{-6} U$ $0,4 \text{ mV} + 0,2 \cdot 10^{-3} U$ $2 \text{ mV} + 0,5 \cdot 10^{-3} U$ $20 \text{ mV} + 3 \cdot 10^{-3} U$ $0,2 \text{ V} + 9,5 \cdot 10^{-3} U$	
	20 V bis < 200 V	1 Hz bis 10 Hz > 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$12 \text{ mV} + 0,13 \cdot 10^{-3} U$ $2 \text{ mV} + 0,1 \cdot 10^{-3} U$ $2 \text{ mV} + 80 \cdot 10^{-6} U$ $2 \text{ mV} + 60 \cdot 10^{-6} U$ $2 \text{ mV} + 80 \cdot 10^{-6} U$ $4 \text{ mV} + 0,2 \cdot 10^{-3} U$ $20 \text{ mV} + 0,5 \cdot 10^{-3} U$	
	200 V bis 1050 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$20 \text{ mV} + 0,11 \cdot 10^{-3} U$ $20 \text{ mV} + 90 \cdot 10^{-6} U$ $40 \text{ mV} + 0,2 \cdot 10^{-3} U$ $0,21 \text{ V} + 0,8 \cdot 10^{-3} U$	

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	22 $\mu$ A bis < 220 $\mu$ A	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	16 nA + 0,24 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 10 nA + 0,15 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 8 nA + 0,12 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 12 nA + 0,26 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 65 nA + 0,91 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	/: Messwert
	220 $\mu$ A 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	40 nA + 0,23 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 35 nA + 0,14 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 35 nA + 0,11 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,11 $\mu$ A + 0,19 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,65 $\mu$ A + 0,91 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	
	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	0,40 $\mu$ A + 0,23 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,35 $\mu$ A + 0,14 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,35 $\mu$ A + 0,11 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,55 $\mu$ A + 0,31 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 5 $\mu$ A + 0,90 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	
	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	4 $\mu$ A + 0,23 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 3,5 $\mu$ A + 0,14 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 2,3 $\mu$ A + 0,11 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 3,5 $\mu$ A + 0,19 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 10 $\mu$ A + 0,91 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	
	220 mA bis < 2,2 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	35 $\mu$ A + 0,24 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 80 $\mu$ A + 0,39 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,16 mA + 6 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	
	Wechselstromstärke Messgeräte	2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	
> 11 A bis 20 A		10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	9,4 mA + 0,25 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,15 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,13 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,24 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,78 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 31 mA + 2,3 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 62 mA + 7,8 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 94 mA + 23 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	
Wechselstromstärke Messgeräte	> 20 A bis 120 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	20 mA + 0,26 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 19 mA + 0,15 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 19 mA + 0,13 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 28 mA + 0,24 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 94 mA + 0,78 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,23 A + 2,3 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,42 A + 7,8 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> / 0,70 A + 31 $\cdot$ 10 <sup>-3</sup> /	/: Messwert

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Gleichstromstärke Messgeräte, Stromwandler, -zangen	22 µA bis < 220 µA		5 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert k = 1,65	
	220 µA bis < 2,2 mA		5,8 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	2,2 mA bis < 22 mA		33 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	22 mA bis < 220 mA		0,58 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	220 mA bis < 2,2 A		9,9 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	2,2 A bis 11 A		0,40 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	> 11 A bis 20 A		0,66 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	> 20 A bis 100 A		4 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
> 100 A bis 1000 A		0,72 mA + 3,6 · 10 <sup>-3</sup> /			
> 1000 A bis 2500 A		4,2 mA + 3,2 · 10 <sup>-3</sup> /			
Wechselstromstärke Messgeräte, Stromwandler, -zangen	22 µA bis < 220 µA	10 Hz bis 20 Hz	13 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert k = 1,65	
		> 20 Hz bis 40 Hz	8,3 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 40 Hz bis 1 kHz	6,6 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 1 kHz bis 5 kHz	9,9 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 5 kHz bis 10 kHz	54 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	220 µA bis < 2,2 mA	10 Hz bis 20 Hz	33 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 20 Hz bis 1 kHz	29 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 1 kHz bis 5 kHz	91 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 5 kHz bis 10 kHz	0,54 µA + 2,9 · 10 <sup>-3</sup> /		
	2,2 mA bis < 22 mA	10 Hz bis 20 Hz	0,33 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 20 Hz bis 1 kHz	0,29 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 1 kHz bis 5 kHz	0,45 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
> 5 kHz bis 10 kHz		4,1 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /			
Wechselstromstärke Messgeräte, Stromwandler, -zangen	22 mA bis < 220 mA	10 Hz bis 20 Hz	3,3 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert k = 1,65	
		> 20 Hz bis 40 Hz	2,9 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 40 Hz bis 1 kHz	2,1 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 1 kHz bis 5 kHz	2,9 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 5 kHz bis 10 kHz	8,3 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
	220 mA bis < 2,2 A	20 Hz bis 1 kHz	29 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 1 kHz bis 5 kHz	66 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		
		> 5 kHz bis 10 kHz	0,13 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /		



Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte, Stromwandler, -zangen	2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,14 \text{ mA} + 3 \cdot 10^{-3} /$ $0,31 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} /$ $0,62 \text{ mA} + 4,1 \cdot 10^{-3} /$	/: Messwert $k = 1,65$
	> 11 A bis 20 A	10 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	$7,8 \text{ mA} + 2,7 \cdot 10^{-3} /$ $7,8 \text{ mA} + 2,8 \cdot 10^{-3} /$ $26 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} /$ $51 \text{ mA} + 6,9 \cdot 10^{-3} /$ $78 \text{ mA} + 19 \cdot 10^{-3} /$	
	> 20 A bis 120 A	10 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	$16 \text{ mA} + 2,9 \cdot 10^{-3} /$ $23 \text{ mA} + 2,9 \cdot 10^{-3} /$ $77 \text{ mA} + 2,6 \cdot 10^{-3} /$ $0,19 \text{ A} + 3,0 \cdot 10^{-3} /$ $0,35 \text{ A} + 6,9 \cdot 10^{-3} /$ $0,58 \text{ A} + 26 \cdot 10^{-3} /$	
	> 120 A bis 1000 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	$18 \text{ mA} + 3,6 \cdot 10^{-3} /$ $9,9 \text{ mA} + 3,6 \cdot 10^{-3} /$ $8,4 \text{ mA} + 3,6 \cdot 10^{-3} /$ $26 \text{ mA} + 4,0 \cdot 10^{-3} /$ $51 \text{ mA} + 7,3 \cdot 10^{-3} /$ $78 \text{ mA} + 20 \cdot 10^{-3} /$	
	> 1000 A bis 3000 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	$84 \text{ mA} + 3,1 \cdot 10^{-3} /$ $35 \text{ mA} + 3,2 \cdot 10^{-3} /$ $23 \text{ mA} + 3,2 \cdot 10^{-3} /$ $28 \text{ mA} + 3,2 \cdot 10^{-3} /$ $79 \text{ mA} + 3,2 \cdot 10^{-3} /$ $0,19 \text{ A} + 3,7 \cdot 10^{-3} /$ $0,35 \text{ A} + 7,1 \cdot 10^{-3} /$ $0,58 \text{ A} + 26 \cdot 10^{-3} /$	
	> 3000 A bis 6000 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 3 kHz > 3 kHz bis 6 kHz > 6 kHz bis 10 kHz	$0,17 \text{ A} + 4,7 \cdot 10^{-3} /$ $64 \text{ mA} + 4,8 \cdot 10^{-3} /$ $37 \text{ mA} + 4,8 \cdot 10^{-3} /$ $40 \text{ mA} + 4,8 \cdot 10^{-3} /$ $84 \text{ mA} + 4,8 \cdot 10^{-3} /$ $0,19 \text{ A} + 5,1 \cdot 10^{-3} /$ $0,35 \text{ A} + 8,0 \cdot 10^{-3} /$ $0,58 \text{ A} + 26 \cdot 10^{-3} /$	

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-21779-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Quellen	20 µA bis < 200 µA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	20 nA + 0,25 · 10 <sup>-3</sup> / 20 nA + 0,70 · 10 <sup>-3</sup> /	/: Messwert
	200 µA bis < 2 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	0,20 µA + 0,25 · 10 <sup>-3</sup> / 0,20 µA + 0,70 · 10 <sup>-3</sup> /	
	2 mA bis < 20 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	2 µA + 0,25 · 10 <sup>-3</sup> / 2 µA + 0,70 · 10 <sup>-3</sup> /	
	20 mA bis < 200 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	20 µA + 0,25 · 10 <sup>-3</sup> / 20 µA + 0,70 · 10 <sup>-3</sup> /	
	200 mA bis < 2 A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	0,20 mA + 0,70 · 10 <sup>-3</sup> / 0,20 mA + 1 · 10 <sup>-3</sup> /	
	2 A bis 20 A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	2 mA + 0,95 · 10 <sup>-3</sup> / 2 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /	

**Verwendete Abkürzungen:**

- CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- EN Europäische Norm
- IEC International Electrotechnical Commission – Internationale Elektrotechnische Kommission
- ISO International Organization for Standardization – Internationale Organisation für Normung