

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

**Gültig ab:** 19.05.2021

Ausstellungsdatum: 19.05.2021

Urkundeninhaber:

**KSW Kalibrierservice GmbH**  
**Hauptstraße 13, 10317 Berlin**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

#### **Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**

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

*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-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	100 µV bis < 220 mV		$0,7 \mu\text{V} + 5,2 \cdot 10^{-6} U$	U: Messwert
	220 mV bis < 2,2 V		$0,9 \mu\text{V} + 3,5 \cdot 10^{-6} U$	
	2,2 V bis 11 V		$2,6 \mu\text{V} + 2,6 \cdot 10^{-6} U$	
	> 11 V bis 22 V		$4,0 \mu\text{V} + 2,6 \cdot 10^{-6} U$	
	> 22 V bis 220 V		$40 \mu\text{V} + 3,6 \cdot 10^{-6} U$	
	> 220 V bis 1100 V		$0,4 \text{ mV} + 4,6 \cdot 10^{-6} U$	
Gleichspannung Quellen	100 µV bis < 200 mV		$0,6 \mu\text{V} + 6 \cdot 10^{-6} U$	U: Messwert
	200 mV bis < 2 V		$0,6 \mu\text{V} + 4 \cdot 10^{-6} U$	
	2 V bis < 20 V		$4 \mu\text{V} + 4 \cdot 10^{-6} U$	
	20 V bis < 200 V		$40 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} U$	
	200 V bis 1050 V		$0,4 \text{ mV} + 5 \cdot 10^{-6} U$	
Gleichspannung Transfer	10 V		$1 \cdot 10^{-6} U$	U: Messwert 10 V-Transfer
Gleichstromstärke Messgeräte	22 µA bis < 220 µA		$6 \text{ nA} + 36 \cdot 10^{-6} I$	I: Messwert
	220 µA bis < 2,2 mA		$7 \text{ nA} + 31 \cdot 10^{-6} I$	
	2,2 mA bis < 22 mA		$40 \text{ nA} + 31 \cdot 10^{-6} I$	
	22 mA bis < 100 mA		$0,7 \mu\text{A} + 41 \cdot 10^{-6} I$	
	100 mA bis < 220 mA		$2,7 \mu\text{A} + 41 \cdot 10^{-6} I$	
	220 mA bis < 1 A		$12 \mu\text{A} + 60 \cdot 10^{-6} I$	
	1 A bis < 2,2 A		$22 \mu\text{A} + 60 \cdot 10^{-6} I$	
2,2 A bis 11 A		$0,48 \text{ mA} + 0,34 \cdot 10^{-3} I$	I: Messwert mit Fluke 5725	
> 11 A bis 20 A		$0,80 \text{ mA} + 0,10 \cdot 10^{-3} I$	I: Messwert mit Fluke 52120A	
> 20 A bis 100 A		$4 \text{ mA} + 84 \cdot 10^{-6} I$		
Gleichstromstärke Quellen	10 µA bis < 200 µA		$0,4 \text{ nA} + 12 \cdot 10^{-6} I$	I: Messwert k = 2
	200 µA bis < 2 mA		$4 \text{ nA} + 12 \cdot 10^{-6} I$	k = 2
	2 mA bis < 20 mA		$40 \text{ nA} + 15 \cdot 10^{-6} I$	k = 2
	20 mA bis < 200 mA		$0,6 \mu\text{A} + 30 \cdot 10^{-6} I$	k = 1,65
	200 mA bis < 2 A		$15 \mu\text{A} + 0,15 \cdot 10^{-3} I$	k = 1,65
	2 A bis 20 A		$0,35 \text{ mA} + 0,35 \cdot 10^{-3} I$	k = 1,65
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ	mit dekadischen Widerstandsnormalen	$15 \cdot 10^{-6} R$	R: Messwert
	1 Ω		$2,5 \cdot 10^{-6} R$	
	10 Ω, 25 Ω		$0,5 \cdot 10^{-6} R$	
	100 Ω, 400 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ		$1 \cdot 10^{-6} R$	
	100 kΩ		$2 \cdot 10^{-6} R$	
	1 MΩ, 10 MΩ		$10 \cdot 10^{-6} R$	
	100 MΩ		$20 \cdot 10^{-6} R$	

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1,0 Ω		$15 \cdot 10^{-6} R$	R: Messwert mit Fluke 5720 EP
	1,9 Ω		$3 \cdot 10^{-6} R$	
	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 Widerstände	1 mΩ bis < 2 mΩ		
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		$20 \text{ }\mu\text{V} + 2,6 \cdot 10^{-3} U$	

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	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	$40 \mu\text{V} + 0,22 \cdot 10^{-3} U$	U: Messwert
		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	$45 \text{ mV} + 1,3 \cdot 10^{-3} U$	

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

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

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	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	16 nA + 0,24 · 10 <sup>-3</sup> / 10 nA + 0,15 · 10 <sup>-3</sup> / 8 nA + 0,12 · 10 <sup>-3</sup> / 12 nA + 0,26 · 10 <sup>-3</sup> / 65 nA + 0,91 · 10 <sup>-3</sup> /	/: Messwert
	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	40 nA + 0,23 · 10 <sup>-3</sup> / 35 nA + 0,14 · 10 <sup>-3</sup> / 35 nA + 0,11 · 10 <sup>-3</sup> / 0,11 µA + 0,19 · 10 <sup>-3</sup> / 0,65 µA + 0,91 · 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 µA + 0,23 · 10 <sup>-3</sup> / 0,35 µA + 0,14 · 10 <sup>-3</sup> / 0,35 µA + 0,11 · 10 <sup>-3</sup> / 0,55 µA + 0,31 · 10 <sup>-3</sup> / 5 µA + 0,90 · 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 µA + 0,23 · 10 <sup>-3</sup> / 3,5 µA + 0,14 · 10 <sup>-3</sup> / 2,3 µA + 0,11 · 10 <sup>-3</sup> / 3,5 µA + 0,19 · 10 <sup>-3</sup> / 10 µA + 0,91 · 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 µA + 0,24 · 10 <sup>-3</sup> / 80 µA + 0,39 · 10 <sup>-3</sup> / 0,16 mA + 6 · 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 · 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,15 · 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,13 · 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,24 · 10 <sup>-3</sup> / 9,4 mA + 0,78 · 10 <sup>-3</sup> / 31 mA + 2,3 · 10 <sup>-3</sup> / 62 mA + 7,8 · 10 <sup>-3</sup> / 94 mA + 23 · 10 <sup>-3</sup> /	

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
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 · 10 <sup>-3</sup> / 19 mA + 0,15 · 10 <sup>-3</sup> / 19 mA + 0,13 · 10 <sup>-3</sup> / 28 mA + 0,24 · 10 <sup>-3</sup> / 94 mA + 0,78 · 10 <sup>-3</sup> / 0,23 A + 2,3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,42 A + 7,8 · 10 <sup>-3</sup> / 0,70 A + 31 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert
Gleichstromstärke indirekte Messgeräte, Stromwandler, -zangen	22 µA bis < 220 µA 220 µA bis < 2,2 mA 2,2 mA bis < 22 mA 22 mA bis < 220 mA 220 mA bis < 2,2 A 2,2 A bis 11 A > 11 A bis 20 A > 20 A bis 100 A > 100 A bis 1000 A > 1000 A bis 2500 A		5 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 5,8 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 33 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,58 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 9,9 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,40 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,66 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 4 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,72 mA + 3,6 · 10 <sup>-3</sup> / 4,2 mA + 3,2 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert k = 1,65
Wechselstromstärke indirekte Messgeräte, Stromwandler, -zangen	22 µA bis < 220 µA  220 µA bis < 2,2 mA  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  10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz  10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	13 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 8,3 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 6,6 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 9,9 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 54 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /  33 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 29 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 91 nA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,54 µA + 2,9 · 10 <sup>-3</sup> /  0,33 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,29 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,45 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 4,1 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert k = 1,65
Wechselstromstärke indirekte Messgeräte, Stromwandler, -zangen	22 mA bis < 220 mA  220 mA bis < 2,2 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  20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	3,3 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 2,9 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 2,1 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 2,9 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 8,3 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /  29 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 66 µA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,13 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> /	l: Messwert k = 1,65

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Wechselstromstärke indirekte 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 mA + 3 · 10 <sup>-3</sup> / 0,31 mA + 3,1 · 10 <sup>-3</sup> / 0,62 mA + 4,1 · 10 <sup>-3</sup> /	l: 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 mA + 2,7 · 10 <sup>-3</sup> / 7,8 mA + 2,8 · 10 <sup>-3</sup> / 26 mA + 3,1 · 10 <sup>-3</sup> / 51 mA + 6,9 · 10 <sup>-3</sup> / 78 mA + 19 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 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 mA + 2,9 · 10 <sup>-3</sup> / 23 mA + 2,9 · 10 <sup>-3</sup> / 77 mA + 2,6 · 10 <sup>-3</sup> / 0,19 A + 3,0 · 10 <sup>-3</sup> / 0,35 A + 6,9 · 10 <sup>-3</sup> / 0,58 A + 26 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 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 mA + 3,6 · 10 <sup>-3</sup> / 9,9 mA + 3,6 · 10 <sup>-3</sup> / 8,4 mA + 3,6 · 10 <sup>-3</sup> / 26 mA + 4,0 · 10 <sup>-3</sup> / 51 mA + 7,3 · 10 <sup>-3</sup> / 78 mA + 20 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 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 mA + 3,1 · 10 <sup>-3</sup> / 35 mA + 3,2 · 10 <sup>-3</sup> / 23 mA + 3,2 · 10 <sup>-3</sup> / 28 mA + 3,2 · 10 <sup>-3</sup> / 79 mA + 3,2 · 10 <sup>-3</sup> / 0,19 A + 3,7 · 10 <sup>-3</sup> / 0,35 A + 7,1 · 10 <sup>-3</sup> / 0,58 A + 26 · 10 <sup>-3</sup> /	
	> 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 A + 4,7 · 10 <sup>-3</sup> / 64 mA + 4,8 · 10 <sup>-3</sup> / 37 mA + 4,8 · 10 <sup>-3</sup> / 40 mA + 4,8 · 10 <sup>-3</sup> / 84 mA + 4,8 · 10 <sup>-3</sup> / 0,19 A + 5,1 · 10 <sup>-3</sup> / 0,35 A + 8,0 · 10 <sup>-3</sup> / 0,58 A + 26 · 10 <sup>-3</sup> /	

<sup>1)</sup> 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-21779-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren				
Wechselstromstärke Quellen	20 µA bis < 200 µA	10 Hz bis > 1 kHz	bis	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	bis	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	bis	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	bis	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	bis	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	bis	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.

<sup>1)</sup> 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.