

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 20.11.2024

Ausstellungsdatum: 20.11.2024

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
Burgstädter Straße 20, 09232 Hartmannsdorf

mit dem Standort

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
Burgstädter Straße 20, 09232 Hartmannsdorf

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.

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)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Elektrische Leistung
- Gleichspannung ^{a)}
- Gleichstromstärke ^{a)}
- Gleichstromwiderstand ^{a)}
- Hochspannungsmessgrößen
- Induktivität
- Kapazität
- Wechselspannung ^{a)}
- Wechselstromstärke ^{a)}
- Wechselstromwiderstand

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl ^{a)}
- Zeitintervall

Hochfrequenz- und Strahlungsmessgrößen

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen
- Anstiegszeit
- Bandbreite

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis < 220 mV		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	U = Messwert Direktmessverfahren mit Fluke 5700A	
	0,22 V bis < 2,2 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu\text{V}$		
	2,2 V bis < 11 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
	11 V bis < 22 V		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7 \mu\text{V}$		
	22 V bis < 220 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$		
	220 V bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$		
Gleichspannung Quellen	0 V bis 120 mV		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$	U = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A	
	> 120 mV bis 1,2 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$		
	> 1,2 V bis 12 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$		
	> 12 V bis 120 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$		
	> 120 V bis 1050 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$		
Hochspannungsquellen	1 kV bis 10 kV		$3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ V}$	mit Fluke 5320A + Teiler	
Gleichstromstärke Messgeräte und Quellen	0 pA bis 2 pA		$14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \text{ fA}$	I = Messwert Direkt- oder Substitutionsmess- verfahren mit Keysight B2985A	
	> 2 pA bis 20 pA		$9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ fA}$		
	> 20 pA bis 200 pA		$9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ fA}$		
	> 200 pA bis 2 nA		$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \text{ pA}$		
	> 2 nA bis 20 nA		$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \text{ pA}$		
	> 20 nA bis 200 nA		$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9 \text{ pA}$		
	> 200 nA bis 1 μA		$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \text{ pA}$		
	> 1 μA bis 120 μA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ nA}$		mit HP 3458A
	> 120 μA bis 1,2 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7 \text{ nA}$		
	> 1,2 mA bis 12 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 70 \text{ nA}$		
	> 12 mA bis 120 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,7 \mu\text{A}$		
	> 120 mA bis < 220 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \mu\text{A}$		mit Fluke 5700A
	0,22 A bis < 2,2 A		$85 \cdot 10^{-6} \cdot I + 30 \mu\text{A}$		
	2,2 A bis 11 A		$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,40 \text{ mA}$		mit Fluke 5700A + 5725A
	> 11 A bis 20 A		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,0 \text{ mA}$		mit HP 3458A + Shunt
Gleichstromstärke Stromzangen	100 μA bis 20 A		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	mit Stromspule 1 Wdg.	
	> 20 A bis 200 A		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	mit Stromspule 10 Wdg.	
Gleichstromwiderstand (Festwerte) Messgeräte und Quellen	0 Ω		0,10 m Ω	R = Messwert	
	1 m Ω ; 10 m Ω ; 100 m Ω		$45 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1,9 Ω		$100 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	10 Ω ; 19 Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	100 Ω ; 190 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 k Ω ; 1,9 k Ω ; 10 k Ω ; 19 k Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	100 k Ω ; 190 k Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 M Ω ; 1,9 M Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	10 M Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	19 M Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	100 M Ω		$110 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 G Ω ; 10 G Ω		$3,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	50 G Ω ; 100 G Ω		$5,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	1 T Ω		$6 \cdot 10^{-3} \cdot R$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand (Bereiche) Messgeräte und Quellen	50 $\mu\Omega$ bis < 200 $\mu\Omega$	$I = 20 \text{ A}$	$0,56 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ n}\Omega$	$R =$ Messwert Direkt- o. Substitu- tionsmessverfahren mit HP 3458A + I-Quelle mit HP 3458A
	200 $\mu\Omega$ bis < 2 m Ω	$I = 10 \text{ A}$	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot R + 25 \text{ n}\Omega$	
	2 m Ω bis < 50 m Ω	$I = 2 \text{ A}$	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \mu\Omega$	
	50 m Ω bis < 2 Ω	$I = 200 \text{ mA}$	$75 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \mu\Omega$	
	2 Ω bis 12 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$	mit Keysight B2985A
	> 12 Ω bis 120 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$	
	> 120 Ω bis 1,2 k Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$	
	> 1,2 k Ω bis 12 k Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 8 \text{ m}\Omega$	
	> 12 k Ω bis 120 k Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 80 \text{ m}\Omega$	
	> 120 k Ω bis 1,2 M Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \Omega$	
> 1,2 M Ω bis 12 M Ω		$65 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,12 \text{ k}\Omega$		
> 12 M Ω bis 120 M Ω		$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,2 \text{ k}\Omega$		
> 120 M Ω bis 10 G Ω		$3,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
> 10 G Ω bis 100 G Ω		$5,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
> 100 G Ω bis 1 T Ω		$6 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
Gleichstromleistung Messgeräte mit getrennten Eingängen für Stromstärke und Spannung	1,6 mW bis < 330 W	$0,1 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $16 \text{ mA} \leq I < 330 \text{ mA}$	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot P$	$P =$ Einstellwert Direktmessverfahren mit Fluke 552xA
	33 mW bis < 1,1 kW	$0,1 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $0,33 \text{ A} \leq I < 1,1 \text{ A}$	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	0,11 W bis < 11 kW	$0,1 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $1,1 \text{ A} \leq I < 11 \text{ A}$	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	1,1 W bis 20 kW	$0,1 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $11 \text{ A} \leq I \leq 20 \text{ A}$	$0,84 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
Wechselspannung Messgeräte	0,22 mV bis < 2,2 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	$U =$ Messwert Direktmessverfahren mit Fluke 5700A
		20 Hz bis < 40 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
	> 300 kHz bis 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$		
	2,2 mV bis < 22 mV	10 Hz bis < 20 Hz	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	
20 Hz bis < 40 Hz		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$		
40 Hz bis 20 kHz		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$		
22 mV bis < 220 mV	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$		
	10 Hz bis < 20 Hz	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$		
20 Hz bis < 40 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$			
40 Hz bis 20 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$			
> 20 kHz bis 50 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$			
> 50 kHz bis 100 kHz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$			
> 100 kHz bis 300 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$			
> 300 kHz bis 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$			
> 500 kHz bis 1 MHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \mu\text{V}$			

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Wechselspannung Messgeräte	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 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 85 \mu\text{V}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \mu\text{V}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \mu\text{V}$ $0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,34 \text{ mV}$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,85 \text{ mV}$	U = Messwert Direktmessverfahren mit Fluke 5700A	
	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 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,85 \text{ mV}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,26 \text{ mV}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,18 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,33 \text{ mV}$ $0,54 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5 \text{ mV}$ $2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$		
	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	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,6 \text{ mV}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,3 \text{ mV}$ $0,54 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$		
	220 V bis 750 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5 \text{ mV}$ $0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \text{ mV}$		mit Fluke 5700A + 5725A
	> 750 V bis 1000 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 30 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5 \text{ mV}$ $0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
Wechselspannung Quellen	0,6 mV bis 12 mV	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	U = Effektivwert Direktmessverfahren mit HP 3458A im AC-SYNC-Modus	
	> 12 mV bis 120 mV	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$		
	> 120 mV bis 1,2 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 120 \mu\text{V}$		
	> 1,2 V bis 12 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Wechselspannung Quellen	> 12 V bis 120 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$ $0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$	U = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A im AC-SYNC-Modus	
	> 120 V bis 1000 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$		
Hochspannungsquellen	1 kV bis 7 kV	50 Hz bis 60 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ V}$	mit Fluke 5320A + Teiler	
Wechselstromstärke Messgeräte	9 μ A bis < 220 μ 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	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \text{ nA}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	I = Messwert	
	0,22 mA 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	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \text{ nA}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,45 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \mu\text{A}$		
	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	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \mu\text{A}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,5 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9 \mu\text{A}$		
	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	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \mu\text{A}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 45 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \mu\text{A}$		
	0,22 A bis < 2,2 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \mu\text{A}$ $9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$		
	2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $3,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \text{ mA}$		mit Fluke 5700A + 5725A
	> 11 A bis 20 A	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \text{ mA}$ $0,63 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,7 \text{ mA}$		
	Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis 20 A	40 Hz bis 440 Hz		$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$
> 20 A bis 200 A		40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 440 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	mit Stromspule 10 Wdg.	
Wechselstromstärke Quellen	6 μ A bis 120 μ A	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$	I = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A	
	> 0,12 mA bis 1,2 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \mu\text{A}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \mu\text{A}$ $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \mu\text{A}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu\text{A}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Quellen	> 1,2 mA bis 12 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$ $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$	I = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A
	> 12 mA bis 120 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28 \mu\text{A}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28 \mu\text{A}$ $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28 \mu\text{A}$	
	> 0,12 A bis 1,05 A	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \text{ mA}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \text{ mA}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \text{ mA}$	
	> 1,05 A bis 20 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$	
Wechselstromwiderstand (Betrag der Impedanz) Messgeräte und Quellen	100 mΩ bis 100 kΩ	100 Hz bis 10 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$	R = Messwert Direkt- o. Substitu- tionsverfahren mit Wayne Kerr 6440B
	1 Ω bis 20 kΩ	> 10 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot R + 7 \text{ m}\Omega$	
	> 20 kΩ bis 100 kΩ	> 10 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Wechselstrom-Wirkleistung Messgeräte mit getrennten Eingängen für Stromstärke und Spannung	0,165 mW bis < 3 kW	45 Hz $\leq f <$ 65 Hz -60° $\leq \varphi \leq$ 60° 0,1 V $\leq U \leq$ 1000 V 3,3 mA $\leq I <$ 3 A	$\sqrt{(0,83 \cdot \cos \varphi)^2 + U_{\varphi}^2} \cdot 10^{-3} \cdot S$	S = Scheinleistung Direktmessverfahren mit Fluke 552xA $\varphi < 0^\circ$ kapazitiv $\varphi > 0^\circ$ induktiv $U_{\varphi} = 1,8 \cdot \sin \varphi$ Unsicherheitsbeitrag des Phasenwinkels
	0,15 W bis < 11 kW	45 Hz $\leq f <$ 65 Hz -60° $\leq \varphi \leq$ 60° 0,1 V $\leq U \leq$ 1000 V 3 A $\leq I <$ 11 A	$\sqrt{(1,1 \cdot \cos \varphi)^2 + U_{\varphi}^2} \cdot 10^{-3} \cdot S$	
	0,55 W bis 20 kW	45 Hz $\leq f <$ 65 Hz -60° $\leq \varphi \leq$ 60° 0,1 V $\leq U \leq$ 1000 V 11 A $\leq I \leq$ 20 A	$\sqrt{(1,4 \cdot \cos \varphi)^2 + U_{\varphi}^2} \cdot 10^{-3} \cdot S$	
Kapazität Messgeräte und Quellen	10 pF bis < 100 pF	1 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot C + 25 \text{ fF}$	C = Messwert Direkt- o. Substitu- tionsverfahren mit Wayne Kerr 6440B
	100 pF bis < 10 nF	1 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	10 nF bis 1 μF	100 Hz bis 10 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
Kapazität Messgeräte	0,19 nF bis < 0,4 nF	10 Hz bis 10 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C + 8 \text{ pF}$	C = Messwert Direktmessverfahren mit Fluke 552xA
	0,4 nF bis < 1,1 nF	10 Hz bis 10 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C + 8 \text{ pF}$	
	1,1 nF bis < 3,3 nF	10 Hz bis 3 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C + 8 \text{ pF}$	
	3,3 nF bis < 11 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot C + 8 \text{ pF}$	
	11 nF bis < 110 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot C + 80 \text{ pF}$	
	110 nF bis < 330 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,25 \text{ nF}$	
	0,33 μF bis < 1,1 μF	10 Hz bis 600 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,8 \text{ nF}$	
	1,1 μF bis < 3,3 μF	10 Hz bis 300 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot C + 2,5 \text{ nF}$	
	3,3 μF bis < 11 μF	10 Hz bis 150 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot C + 8 \text{ nF}$	
	11 μF bis < 33 μF	10 Hz bis 120 Hz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 25 \text{ nF}$	
	33 μF bis < 110 μF	10 Hz bis 80 Hz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 80 \text{ nF}$	
	110 μF bis < 330 μF	0 Hz bis 50 Hz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,25 \mu\text{F}$	
	0,33 mF bis < 1,1 mF	0 Hz bis 20 Hz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,8 \mu\text{F}$	
	1,1 mF bis < 3,3 mF	0 Hz bis 6 Hz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 2,5 \mu\text{F}$	
	3,3 mF bis < 11 mF	0 Hz bis 2 Hz	$3,6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 8 \mu\text{F}$	
	11 mF bis < 33 mF	0 Hz bis 0,6 Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 25 \mu\text{F}$	
	33 mF bis < 110 mF	0 Hz bis 0,2 Hz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot C + 80 \mu\text{F}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Induktivität Messgeräte und Quellen	100 µH	1 kHz; 10 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot L$	L = Messwert Direktmessverfahren
	1 mH	1 kHz; 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
	10 mH	1 kHz; 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
	100 mH	1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
	100 mH	10 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
	1 H	100 Hz; 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
10 H	100 Hz; 1 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
Frequenz Messgeräte und Quellen	10 MHz 0,1 Hz bis 3 GHz		$1,5 \cdot 10^{-10} \cdot f + U_{Tr}$ $1 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{Tr}$	f = Messwert U _{Tr} = Triggerunsicherheit
Zeitintervall Auslösezeit (RCD)	0,01 s bis 5 s	50 Hz bis 60 Hz 3 mA bis 3A	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,25 \text{ ms}$	t = Messwert
Oszilloskope vertikal	5 mV bis 5 V	50 Ω; DC bis 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{ss} + 40 \text{ µV}$	U _{ss} = Einstellwert Direktmessverfahren mit Fluke 552xA
	5 mV bis 100 V	1 MΩ; DC bis 10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{ss} + 40 \text{ µV}$	
Oszilloskope horizontal	2 ns bis 20 ms		$2,5 \cdot 10^{-6} \cdot t + 2 \text{ ps}$	t = Einstellwert Direktmessverfahren mit Fluke 552xA
	50 ms bis 5 s		$25 \cdot 10^{-6} \cdot t + 1 \cdot 10^{-3} \cdot t^2/s$	
Bandbreite (Frequenzgang)	100 kHz bis 1,1 GHz	50 Ω; 30 mV bis 3 V	$40 \cdot 10^{-3} \cdot G_{ind} (0,35 \text{ dB})$	G _{ind} = Gemessener Frequenzgang Direktmessverfahren mit Fluke 552xA
Anstiegszeit	300 ps bis 1 ns	50 Ω; 25 mV bis 1 V	50 ps	t _r = Messwert Direktmessverfahren mit Fluke 552xA
	> 1 ns	50 Ω; 25 mV bis 1 V	$25 \cdot 10^{-3} \cdot t_r + 25 \text{ ps}$	
Absolutdruck p _{abs}	0,75 bar bis 1,15 bar	DKD-R 6-1:2014 Kalibriermethode: p _{abs} = p _e + p _{amb}	0,15 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	1,4 bar bis 101 bar		$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,6 \text{ mbar}$	
	> 101 bar bis 161 bar		35 mbar	
	1 bar		$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,55 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	4 bar bis 61 bar	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,55 \text{ mbar}$		
	> 61 bar bis 1201 bar	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 5,5 \text{ mbar}$		
Überdruck p _e	0 bar bis 0,35 bar	DKD-R 6-1:2014	0,06 mbar	Druckmedium: Gas
	0,4 bar bis 100 bar		$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,6 \text{ mbar}$	
	> 100 bar bis 160 bar		35 mbar	
	0 bar		$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,55 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	3 bar bis 60 bar	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,55 \text{ mbar}$		
	> 60 bar bis 1200 bar	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 5,5 \text{ mbar}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	0 V bis 120 mV		$7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$	U = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A
	> 120 mV bis 1,2 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$	
	> 1,2 V bis 12 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$	
	> 12 V bis 120 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	
	> 120 V bis 1050 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Quellen	0 μA bis 120 μA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ nA}$	I = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A mit HP 3458A + Shunt
	> 120 μA bis 1,2 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7 \text{ nA}$	
	> 1,2 mA bis 12 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 70 \text{ nA}$	
	> 12 mA bis 120 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,7 \mu\text{A}$	
	> 120 mA bis 1,05 A		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \mu\text{A}$	
	> 1,05 A bis 20 A		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Quellen	0 Ω bis 12 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$	R = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A
	> 12 Ω bis 120 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$	
	> 120 Ω bis 1,2 k Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,8 \text{ m}\Omega$	
	> 1,2 k Ω bis 12 k Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 8 \text{ m}\Omega$	
	> 12 k Ω bis 120 k Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 80 \text{ m}\Omega$	
	> 120 k Ω bis 1,2 M Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \Omega$	
	> 1,2 M Ω bis 12 M Ω		$65 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,12 \text{ k}\Omega$	
	> 12 M Ω bis 120 M Ω		$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,2 \text{ k}\Omega$	
	> 120 M Ω bis 1,2 G Ω		$6,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ k}\Omega$	
Wechselspannung Quellen	0,6 mV bis 12 mV	10 Hz bis < 40 Hz	$0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$	U = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A im AC-SYNC-Modus
		40 Hz bis 1 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	
		> 12 mV bis 120 mV	10 Hz bis < 40 Hz	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$	
		> 1 kHz bis 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
	> 120 mV bis 1,2 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$	
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 120 \mu\text{V}$		
> 1,2 V bis 12 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$		
	40 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$		
> 12 V bis 120 V	10 Hz bis < 40 Hz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$		
	40 Hz bis 20 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$		
> 120 V bis 1000 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 20 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15110-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Quellen	6 μ A bis 120 μ A	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45Hz 45 Hz bis < 1 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50$ nA $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50$ nA $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50$ nA	I = Messwert Direktmessverfahren mit HP 3458A
	> 0,12 mA bis 1,2 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ μ A $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ μ A $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ μ A $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ μ A $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1$ μ A	
	> 1,2 mA bis 12 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8$ μ A $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8$ μ A $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8$ μ A $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8$ μ A	
	> 12 mA bis 120 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28$ μ A $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28$ μ A $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28$ μ A $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 28$ μ A	
	> 0,12 A bis 1,05 A	20 Hz bis < 45Hz 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ mA $1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ mA $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28$ mA	
	> 1,05 A bis 20 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1$ mA	
Frequenz Quellen	1 Hz bis 10 MHz		$10 \cdot 10^{-6} \cdot f + U_{TF}$	mit HP 3458A + Shunt f = Messwert U _{TF} = Trigger- unsicherheit Direktmessverfahren mit HP 3458A

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