

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20527-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab:** 20.01.2021

Ausstellungsdatum: 20.01.2021

Urkundeninhaber:

**i-CAL Service GmbH**  
**Senator-Schwartz-Ring 26, 59494 Soest**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

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

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- elektr. Leistung

*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-20527-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	10 mV bis < 330 mV 330 mV bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33 V bis < 330 V 330 V bis 1020 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu\text{V}$ $9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 150 \mu\text{V}$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,1 \text{ mV}$	U: Messwert
Quellen	10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$ $8,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \mu\text{V}$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$	U: Messwert mit HP 3458A
Gleichstromstärke Messgeräte	10 $\mu\text{A}$ bis < 330 $\mu\text{A}$ 330 $\mu\text{A}$ bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 330 mA 330 mA bis < 1,1 A 1,1 A bis < 3 A 3 A bis < 11 A 11 A bis 20,5 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 90 \text{ nA}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 19 \mu\text{A}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 41 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,32 \text{ mA}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,48 \text{ mA}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,75 \text{ mA}$	I: Messwert
Quellen	10 $\mu\text{A}$ bis 100 $\mu\text{A}$ > 100 $\mu\text{A}$ bis 1 mA > 1mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A		$2 \cdot 10^{-6} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $13 \cdot 10^{-6} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot I + 140 \text{ nA}$ $36 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,7 \mu\text{A}$ $0,115 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \mu\text{A}$	I: Messwert mit HP 3458A

<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.

**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$	R: Messwert
	11 Ω bis < 33 Ω		$28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$	
	33 Ω bis < 110 Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,4 \text{ m}\Omega$	
	110 Ω bis < 330 Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \text{ m}\Omega$	
	330 Ω bis < 1,1 kΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \text{ m}\Omega$	
	1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 20 \text{ m}\Omega$	
	3,3 kΩ bis < 11 kΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25 \text{ m}\Omega$	
	11 kΩ bis < 33 kΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,2 \Omega$	
	33 kΩ bis < 110 kΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,25 \Omega$	
	110 kΩ bis < 330 kΩ		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$	
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \Omega$	
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		$70 \cdot 10^{-6} \cdot R + 30 \Omega$	
	3,3 MΩ bis < 11 MΩ		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R + 50 \Omega$	
	11 MΩ bis < 33 MΩ		$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \text{ k}\Omega$	
	33 MΩ bis < 110 MΩ		$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3 \text{ k}\Omega$	
	110 MΩ bis < 330 MΩ		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 100 \text{ k}\Omega$	
330 MΩ bis 1100 MΩ		$14 \cdot 10^{-3} \cdot R + 500 \text{ k}\Omega$		
Widerstände	1 Ω bis 10 Ω		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \mu\Omega$	R: Messwert mit HP 3458A
	> 10 Ω bis 100 Ω		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \text{ m}\Omega$	
	> 100 Ω bis 1 kΩ		$11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$	
	> 1 kΩ bis 10 kΩ		$11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10 \text{ m}\Omega$	
	> 10 kΩ bis 100 kΩ		$11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 100 \text{ m}\Omega$	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3 \Omega$	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		$52 \cdot 10^{-6} \cdot R + 180 \Omega$	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,8 \text{ k}\Omega$	
> 100 MΩ bis 1 GΩ		$5,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 18 \text{ k}\Omega$		

<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-20527-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis < 33 mV	10 Hz bis < 45 Hz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	U: Messwert
		45 Hz bis 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 52 \mu\text{V}$	
		33 mV bis < 330 mV	10 Hz bis < 45 Hz	
	45 Hz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$		
	> 10 kHz bis 20 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 36 \mu\text{V}$		
	> 100 kHz bis 500 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \mu\text{V}$		
330 mV bis < 3,3 V	10 Hz bis < 45 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu\text{V}$		
	45 Hz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 72 \mu\text{V}$		
	> 10 kHz bis 20 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \mu\text{V}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 97 \mu\text{V}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$		
	> 100 kHz bis 500 kHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,90 \text{ mV}$		
3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis < 45 Hz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$		
	45 Hz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$		
	> 10 kHz bis 20 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,71 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$		
33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 10 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \text{ mV}$		
	> 10 kHz bis 20 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 26 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \text{ mV}$		
330 V bis 1020 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		

<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-20527-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	10 mV bis 100 mV	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $0,32 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	U: Messwert mit HP 3458A
	> 100 mV bis 1 V	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 45 \mu\text{V}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 \mu\text{V}$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 \mu\text{V}$ $0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \mu\text{V}$	
	> 1 V bis 10 V	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$76 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,42 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,24 \text{ mV}$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,24 \text{ mV}$ $0,85 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,24 \text{ mV}$	
	> 10 V bis 100 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,2 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$ $0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$ $1,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$	
	> 100 V bis 700 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \text{ mV}$ $0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$ $0,63 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$ $1,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	

<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-20527-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	29 µA bis < 330 µA	10 Hz bis < 20 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	I: Messwert
		20 Hz bis < 45 Hz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	
		45 Hz bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$6,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,22 \mu\text{A}$	
		> 10 kHz bis 30 kHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$	
		330 µA bis < 3,3 mA	10 Hz bis < 20 Hz	
20 Hz bis < 45 Hz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$			
45 Hz bis 1 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \mu\text{A}$			
> 1 kHz bis 5 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$			
> 5 kHz bis 10 kHz	$4,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \mu\text{A}$			
> 10 kHz bis 30 kHz	$8,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \mu\text{A}$			
3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis < 20 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,2 \mu\text{A}$		
	20 Hz bis < 45 Hz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$		
	45 Hz bis 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,6 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$		
	> 10 kHz bis 30 kHz	$3,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis < 20 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 22 \mu\text{A}$		
	20 Hz bis < 45 Hz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$		
	45 Hz bis 1 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \mu\text{A}$		
	> 10 kHz bis 30 kHz	$3,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,19 \text{ mA}$		
330 mA bis < 1,1 A	10 Hz bis < 45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \mu\text{A}$		
	45 Hz bis 1 kHz	$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$5,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,85 \text{ mA}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,3 \text{ mA}$		
1,1 A bis < 3 A	10 Hz bis < 45 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,180 \text{ mA}$		
	45 Hz bis 1 kHz	$0,51 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,280 \text{ mA}$		
	> 1 kHz bis 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \text{ mA}$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ mA}$		

<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-20527-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	3 A bis < 11 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,8 \text{ mA}$	I: Messwert
	11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,4 \text{ mA}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,4 \text{ mA}$ $26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,4 \text{ mA}$	
Quellen	100 $\mu\text{A}$ bis 1 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$	I: Messwert mit HP 3458A
	> 1 mA bis 10 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,0 \mu\text{A}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$	
	> 10 mA bis 100 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 22 \mu\text{A}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 22 \mu\text{A}$	
	> 100 mA bis 1 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$4,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 350 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 300 \mu\text{A}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \mu\text{A}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \mu\text{A}$	
Gleichstromleistung Messgeräte	10,89 $\mu\text{W}$ bis 336,6 W	33 mV bis 1020 V 330 $\mu\text{A}$ bis < 330 mA	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P: Messwert
	10,89 mW bis 3060 W	33 mV bis 1020 V 330 mA bis < 3 A	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	99 mW bis 20,91 kW	33 mV bis 1020 V 3 A bis 20,5 A	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	

**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.