

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V 1 µV bis < 0,1 mV 0,1 mV bis < 2 mV 2 mV bis 20 mV > 20 mV bis 2 V > 2 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		2 µV 2 µV $2 \mu\text{V} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $1,9 \mu\text{V} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,8 \mu\text{V} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 9 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $50 \mu\text{V} + 11 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,5 \text{ mV} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U: Messwert
Quellen	0 V 1 µV bis < 10 mV 10 mV bis < 0,2 V 200 mV bis < 2 V 2 V bis < 20 V 20 V bis < 200 V 200 V bis 1000 V		2 µV 2 µV $1,9 \mu\text{V} + 17 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,5 \mu\text{V} + 17 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $53 \mu\text{V} + 21 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,44 \text{ mV} + 23 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke Messgeräte	100 µA bis < 0,2 mA 200 µA bis < 2 mA 2 mA bis < 20 mA 20 mA bis < 0,2 A 200 mA bis < 2 A 2 A bis 10 A		$2 \text{ nA} + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $10 \text{ nA} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,1 \mu\text{A} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $1 \mu\text{A} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $20 \mu\text{A} + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,50 \text{ mA} + 0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I: Messwert
Gleichstromstärke Stromzangen	1 mA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 3 A 3 A bis 20 A > 20 A bis < 150 A 150 A bis 1000 A		$6 \mu\text{A} + 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $20 \mu\text{A} + 3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,1 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,8 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $3 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $40 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,2 \text{ A} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Quellen	100 µA bis < 0,2 mA 200 µA bis < 2 mA 2 mA bis < 20 mA 20 mA bis < 0,2 A 200 mA bis 2 A > 2 A bis < 10 A 10 A bis 50 A > 50 A bis 600 A	mit Shunt mit Stromkomparator	$6 \text{ nA} + 0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $50 \text{ nA} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,5 \mu\text{A} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $5 \mu\text{A} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $60 \mu\text{A} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,5 \text{ mA} + 0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2 \text{ mA} + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $10 \text{ mA} + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 mΩ; 10 mΩ; 100 mΩ; 1 Ω; 1,9 Ω 10 Ω; 19 Ω 100 Ω; 190 Ω; 1 kΩ; 1,9 kΩ; 10 kΩ; 19 kΩ; 100 kΩ; 190 kΩ 1 MΩ; 1,9 MΩ 10 MΩ; 19 MΩ 100 MΩ 1 GΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R: Messwert

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Widerstände	1 mΩ bis < 10 mΩ 10 mΩ bis < 2 Ω 2 Ω bis < 20 Ω 20 Ω bis < 200 Ω 200 Ω bis < 2 kΩ 2 kΩ bis < 20 kΩ 20 kΩ bis < 200 kΩ 200 kΩ bis < 2 MΩ 2 MΩ bis < 20 MΩ 20 MΩ bis < 200 MΩ 0,2 GΩ bis 1 GΩ		0,06 μΩ + 0,35 · 10 ⁻³ · R 4 μΩ + 0,11 · 10 ⁻³ · R 20 μΩ + 60 · 10 ⁻⁶ · R 60 μΩ + 30 · 10 ⁻⁶ · R 0,6 mΩ + 30 · 10 ⁻⁶ · R 6 mΩ + 30 · 10 ⁻⁶ · R 60 mΩ + 30 · 10 ⁻⁶ · R 1,4 Ω + 80 · 10 ⁻⁶ · R 80 Ω + 0,15 · 10 ⁻³ · R 9 kΩ + 0,60 · 10 ⁻³ · R 50 kΩ + 0,90 · 10 ⁻³ · R	R: Messwert
Erdungswiderstand, Schleifenwiderstand, Netzzinnenwiderstand	25 mΩ 50 mΩ 0,1 Ω 0,33 Ω 0,5 Ω 1 Ω; 1,8 Ω 5 Ω 10 Ω; 18 Ω; 50 Ω 100 Ω 180 Ω 500 Ω; 1 kΩ 1,8 kΩ		0,27 · R 0,14 · R 70 · 10 ⁻³ · R 28 · 10 ⁻³ · R 20 · 10 ⁻³ · R 13 · 10 ⁻³ · R 7,5 · 10 ⁻³ · R 7 · 10 ⁻³ · R 6 · 10 ⁻³ · R 6,5 · 10 ⁻³ · R 6 · 10 ⁻³ · R 6,5 · 10 ⁻³ · R	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0,1 Ω bis < 5 Ω 5 Ω bis < 30 Ω 30 Ω bis < 200 Ω 200 Ω bis 10 kΩ		15 mΩ + 3,5 · 10 ⁻³ · R 15 mΩ + 2,5 · 10 ⁻³ · R 15 mΩ + 2,6 · 10 ⁻³ · R 2,6 · 10 ⁻³ · R	
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte, Isolationsmessgeräte	10 kΩ bis < 1 MΩ 1 MΩ bis < 10 MΩ 10 MΩ bis < 1 GΩ 1 GΩ bis 10 GΩ		2,5 · 10 ⁻³ · R 4 · 10 ⁻³ · R 7 · 10 ⁻³ · R 15 · 10 ⁻³ · R	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	10 mV bis < 0,1 V	40 Hz bis 10 kHz	$7 \mu\text{V} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U: Messwert
	0,1 V bis < 0,2 V	40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$9 \mu\text{V} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $9 \mu\text{V} + 0,57 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $15 \mu\text{V} + 0,58 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	0,2 V bis < 2 V	30 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 300 kHz	$30 \mu\text{V} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \mu\text{V} + 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \mu\text{V} + 0,60 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	2 V bis < 20 V	40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$0,3 \text{ mV} + 0,08 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,3 \text{ mV} + 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,2 \text{ mV} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $5 \text{ mV} + 2,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	20 V bis < 200 V	40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 100 kHz	$3 \text{ mV} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \text{ mV} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	200 V bis 1000 V	50 Hz bis 20 kHz	$20 \text{ mV} + 0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Quellen	10 mV bis < 0,1 V	40 Hz bis 10 kHz	$8 \mu\text{V} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	0,1 V bis < 0,2 V	40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$13 \mu\text{V} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $17 \mu\text{V} + 0,90 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \mu\text{V} + 1,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	0,2 V bis < 2 V	40 Hz bis < 10 kHz 10 kHz bis < 30 kHz 30 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$50 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $70 \mu\text{V} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,23 \text{ mV} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,23 \text{ mV} + 1,00 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $2 \text{ mV} + 4,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	2 V bis < 20 V	40 Hz bis < 10 kHz 10 kHz bis < 30 kHz 30 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz	$0,4 \text{ mV} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,6 \text{ mV} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $2,2 \text{ mV} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $22 \text{ mV} + 4,00 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	20 V bis < 200 V	40 Hz bis < 10 kHz 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 100 kHz	$5 \text{ mV} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $7 \text{ mV} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $23 \text{ mV} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	200 V bis 1000 V	40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz	$40 \text{ mV} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $60 \text{ mV} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis < 2 mA	20 Hz bis 1 kHz	$0,11 \mu\text{A} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I: Messwert
	2 mA bis < 20 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1 \mu\text{A} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1 \mu\text{A} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1 \mu\text{A} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1 \mu\text{A} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	20 mA bis < 200 mA	10 Hz bis 30 Hz > 30 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$10 \mu\text{A} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $10 \mu\text{A} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $10 \mu\text{A} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $10 \mu\text{A} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	200 mA bis < 2 A	20 Hz bis < 1 kHz 1 kHz	$0,1 \text{ mA} + 0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,14 \text{ mA} + 0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	2 A bis 10 A	40 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz	$1,3 \text{ mA} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,6 \text{ mA} + 1,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	Quellen	0,1 mA bis < 2 mA	20 Hz bis 1 kHz	
	2 mA bis < 20 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$3 \mu\text{A} + 0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $3 \mu\text{A} + 0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	20 mA bis < 200 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$30 \mu\text{A} + 0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $30 \mu\text{A} + 0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	200 mA bis < 2 A	20 Hz bis 300 Hz > 300 Hz bis 1 kHz	$0,50 \text{ mA} + 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,60 \text{ mA} + 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz	$1,6 \text{ mA} + 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I$	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis < 3,3 mA	50 Hz bis 100 Hz	$6 \mu\text{A} + 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	f: Messwert
	3,3 mA bis < 33 mA	50 Hz bis 100 Hz	$20 \mu\text{A} + 3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	33 mA bis < 0,33 A	50 Hz bis 100 Hz	$0,1 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,33 A bis < 3 A	50 Hz bis 100 Hz	$0,8 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	3 A bis 20 A	50 Hz bis 100 Hz	$3,0 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 20 A bis < 150 A	50 Hz bis 100 Hz	$40,0 \text{ mA} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
150 A bis 1000 A	50 Hz bis 100 Hz	$0,2 \text{ A} + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
Wechselstromstärke FI-Auslösestrom	10 mA bis 3 A	50 Hz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Wechselstromstärke Ableitstrom, Ersatzableitstrom	0,1 mA bis < 0,3 mA	50 Hz	$2,5 \mu\text{A} + 6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,3 mA bis < 3 mA	50 Hz	$2,5 \mu\text{A} + 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	3 mA bis 30 mA	50 Hz	$5,0 \mu\text{A} + 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Oszilloskopmessgrößen Ablenkung vertikal	5 mV bis 5 V	Gleichspannung an 50 Ω	$50 \mu\text{V} + 4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U: Messwert
	1 mV bis 200 V	Gleichspannung an 1 M Ω	$50 \mu\text{V} + 4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	6 mV bis 5 V	Rechteckspannung 1 kHz an 50 Ω	$50 \mu\text{V} + 4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	6 mV bis 120 V	Rechteckspannung 1 kHz an 1 M Ω	$50 \mu\text{V} + 4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Ablenkung horizontal	1 ns bis 5 s	$\leq 1 \text{ V}$	$20 \text{ ps} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t$	t: Messwert
Bandbreite	bis 1,1 GHz	0,1 V bis 3 V an 50 Ω	$60 \cdot 10^{-3} \cdot f$	f: Messwert
Frequenz	1 mHz bis 3 GHz		$2 \cdot ((7,5 \cdot 10^{-11} \cdot f)^2 + U_{\text{Tr}}^2)^{1/2}$	f: Messwert U _{Tr} : Triggerunsicherheit
Zeitintervall	1 μs bis 1000 s		$2 \cdot ((7,5 \cdot 10^{-11} \cdot t)^2 + (15 \text{ ns})^2 + U_{\text{Tr}}^2)^{1/2}$	t: Messwert U _{Tr} : Triggerunsicherheit
Zeitintervall Auslösezeitmessung von Testgeräten für die elektr. Sicherheit	10 ms bis 5 s		$0,45 \text{ ms} + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot t$	t = Messwert
Temperaturmessgrößen direkt anzeigende Thermometer, Wider- standsthermometer, Datenlogger ^{*)}	-40 °C bis 50 °C			Vergleich mit Widerstandsthermometer im Flüssigkeitsbad (Wasser / Glykol)
	0 °C	DAkKS-DKD-R 5-1:2010	40 mK	Vergleich mit Widerstandsthermometer am Eispunkt (Eis- Wassergemisch aus deionisiertem Wasser)
	50 °C bis 210 °C			Vergleich mit Widerstandsthermometer im gerührten Flüssigkeitsbad (Öl)
Nichtedelmetall- Thermoelemente ^{*)} Typ J, K, T	-40 °C bis 210 °C	DAkKS-DKD-R 5-3:2010	0,8 K	
Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren Thermoelemente ^{*)} Typ J Typ K Typ T	-210 °C bis 1200 °C -200 °C bis 1300 °C -200 °C bis 400 °C	DAkKS-DKD-R 5-5:2010	0,30 K	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur- Blockkalibratoren ^{*)}	-40 °C bis 200 °C > 200 °C bis 650 °C	DAkks-DKD-R 5-4:2010	0,3 K 0,5 K	Vergleich mit Wider- standsthermometer
Lufttemperaturmess- geräte, Datenlogger ^{*)}	10 °C bis 50 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 DAkks-DKD-R 5-3:2010	0,2 K	in Klimakammer
Feuchtemessgrößen Hygrometer zur direkten Messung der Feuchte, Datenlogger	10 % bis 90 %	10 °C bis < 20 °C 20 °C bis < 35 °C 35 °C bis 50 °C	0,25 % + 0,018 · rF 0,10 % + 0,018 · rF 0,10 % + 0,016 · rF	rF: relative Feuchte
Länge Messschieber für Außen-, Innen-, und Tiefenmaße ^{*)}	bis 150 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 9.1	30 µm + 30 · 10 ⁻⁶ · l	l ist die gemessene Länge
Bügelmessschrauben ^{*)}	0 mm bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 10.1	3 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	
Messuhren ^{*)}	bis 12,7 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 11.1		
Feinzeiger ^{*)}	bis 3 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 11.2	0,8 µm	
Fühlhebelmessgeräte ^{*)}	bis 1,6 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 11.3	0,9 µm	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben ^{*)}	25 mm bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 4.4	1 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	l ist die gemessene Länge
Durchmesser Einstelldorne ^{*)}	5 mm bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 4.1 Option 5.3.3	0,6 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · d	d ist der gemessene Durchmesser
Durchmesser Einstellringe ^{*)}	20 mm bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 4.1 Option 5.3.3	0,7 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · d	
Positiver Überdruck ^{*)}	0,03 bar bis 2 bar > 2 bar bis 50 bar	DKD-R 6-1:2014	4,0 · 10 ⁻⁵ · p _e + 15 µbar 4,0 · 10 ⁻⁵ · p _e + 0,25 mbar	p _e : Messwert Druckmedium: Gas
Drehmoment Handbetätigte Drehmoment- Schraubwerkzeuge	40 N · m bis 400 N · m	DIN EN ISO 6789-2:2017-07	1 · 10 ⁻²	Drehmomentschlüssel

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkks-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V 0,1 mV bis < 0,33 V 0,33 V bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33 V bis < 330 V 330 V bis 1000 V		2 μ V 2,0 μ V + 29 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 2,5 μ V + 16 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 25 μ V + 18 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 0,17 mV + 24 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 1,7 mV + 24 $\cdot 10^{-6} \cdot U$	U: Messwert
Gleichspannung Quellen	0 V 0,1 mV bis 0,1 V > 0,1 V bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		2,5 μ V 2,4 μ V + 22 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 3,0 μ V + 24 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 25 μ V + 18 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 0,55 mV + 29 $\cdot 10^{-6} \cdot U$ 5,5 mV + 30 $\cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke Messgeräte	100 μ A bis < 330 μ A 330 μ A bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 1,1 A 1,1 A bis < 3 A 3 A bis < 11 A 11 A bis 20 A		0,03 μ A + 0,18 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,06 μ A + 0,13 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,3 μ A + 0,13 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 3 μ A + 0,13 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 50 μ A + 0,24 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 50 μ A + 0,45 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,60 mA + 0,60 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,90 mA + 1,2 $\cdot 10^{-3} \cdot I$	I: Messwert
Gleichstromstärke Stromzangen	1 mA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 3 A 3 A bis 20 A > 20 A bis < 150 A 150 A bis 1000 A		6 μ A + 3,0 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 20 μ A + 3,2 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,1 mA + 3,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,8 mA + 3,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 3 mA + 3,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 40 mA + 3,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,2 A + 3,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromstärke Quellen	100 μ A bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 0,1 A > 0,1 A bis 1 A > 1 A bis 3 A > 3 A bis < 50 A > 50 A bis 600 A	mit Shunt mit Stromkomparator	20 nA + 0,18 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,1 μ A + 0,13 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 4 μ A + 0,18 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 60 μ A + 0,48 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 0,5 mA + 0,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 2 mA + 0,16 $\cdot 10^{-3} \cdot I$ 10 mA + 0,16 $\cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	10 Ω bis < 33 Ω 33 Ω bis < 330 Ω 330 Ω bis < 3,3 k Ω 3,3 k Ω bis < 33 k Ω 33 k Ω bis < 330 k Ω 330 k Ω bis < 3,3 M Ω 3,3 M Ω bis < 33 M Ω 33 M Ω bis < 110 M Ω 110 M Ω bis < 330 M Ω 330 M Ω bis 1,1 G Ω		20 m Ω + 50 $\cdot 10^{-6} \cdot R$ 24 m Ω + 40 $\cdot 10^{-6} \cdot R$ 0,24 Ω + 35 $\cdot 10^{-6} \cdot R$ 1,2 Ω + 35 $\cdot 10^{-6} \cdot R$ 12 Ω + 45 $\cdot 10^{-6} \cdot R$ 0,20 k Ω + 90 $\cdot 10^{-6} \cdot R$ 3,0 k Ω + 0,50 $\cdot 10^{-3} \cdot R$ 3,0 k Ω + 1,0 $\cdot 10^{-3} \cdot R$ 90 k Ω + 6,0 $\cdot 10^{-3} \cdot R$ 0,60 M Ω + 20 $\cdot 10^{-3} \cdot R$	R: Messwert

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstände	10 mΩ bis 1 Ω > 1 Ω bis 10 Ω > 10 Ω bis 100 Ω > 100 Ω bis 1 kΩ > 1 kΩ bis 10 kΩ > 10 kΩ bis 100 kΩ > 100 kΩ bis 1 MΩ > 1 MΩ bis 10 MΩ > 10 MΩ bis 0,1 GΩ > 0,1 GΩ bis 1 GΩ		60 μΩ + 0,10 · 10 ⁻³ · R 50 μΩ + 80 · 10 ⁻⁶ · R 0,4 mΩ + 60 · 10 ⁻⁶ · R 3 mΩ + 55 · 10 ⁻⁶ · R 30 mΩ + 55 · 10 ⁻⁶ · R 0,3 Ω + 65 · 10 ⁻⁶ · R 4 Ω + 0,1 · 10 ⁻³ · R 10 Ω + 1 · 10 ⁻³ · R 3 kΩ + 3 · 10 ⁻³ · R 0,2 MΩ + 20 · 10 ⁻³ · R	
Wechselspannung Messgeräte	30 mV bis < 0,33 V 0,33 V bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33 V bis < 330 V 330 V bis 1000 V	45 Hz bis 10 kHz 45 Hz bis 10 kHz 45 Hz bis 10 kHz 50 Hz bis 10 kHz 50 Hz bis 10 kHz	9 μV + 0,24 · 10 ⁻³ · U 70 μV + 0,22 · 10 ⁻³ · U 0,70 mV + 0,20 · 10 ⁻³ · U 7,0 mV + 0,25 · 10 ⁻³ · U 11 mV + 0,40 · 10 ⁻³ · U	U: Messwert
Wechselspannung Quellen	30 mV bis 0,1 V > 0,1 V bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 700 V	45 Hz bis 10 kHz 45 Hz bis 10 kHz 45 Hz bis 10 kHz 50 Hz bis 10 kHz 50 Hz bis 10 kHz	40 μV + 0,72 · 10 ⁻³ · U 0,35 mV + 0,71 · 10 ⁻³ · U 3,5 mV + 0,71 · 10 ⁻³ · U 35 mV + 0,71 · 10 ⁻³ · U 0,25 V + 0,74 · 10 ⁻³ · U	
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis < 0,33 mA 0,33 mA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 330 mA 330 mA bis < 3 A	45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz	0,15 μA + 1,5 · 10 ⁻³ · I 0,20 μA + 1,2 · 10 ⁻³ · I 3,0 μA + 0,50 · 10 ⁻³ · I 25 μA + 0,50 · 10 ⁻³ · I 0,12 mA + 0,70 · 10 ⁻³ · I	I: Messwert
	3 A bis < 11 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz	2,2 mA + 0,85 · 10 ⁻³ · I 2,3 mA + 1,3 · 10 ⁻³ · I	
	11 A bis 20 A	45 Hz bis 100 Hz	5,5 mA + 1,6 · 10 ⁻³ · I	
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 3 A 3 A bis 20 A > 20 A bis < 150 A 150 A bis 1000 A	50 Hz bis 100 Hz 50 Hz bis 100 Hz 50 Hz bis 100 Hz 50 Hz bis 100 Hz 50 Hz bis 100 Hz 50 Hz bis 100 Hz 50 Hz bis 100 Hz	6 μA + 3,0 · 10 ⁻³ · I 20 μA + 3,2 · 10 ⁻³ · I 0,1 mA + 3,5 · 10 ⁻³ · I 0,8 mA + 3,5 · 10 ⁻³ · I 3 mA + 3,5 · 10 ⁻³ · I 40 mA + 3,5 · 10 ⁻³ · I 0,2 A + 3,5 · 10 ⁻³ · I	
Wechselstromstärke Quellen	100 μA bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 0,1 A > 0,1 A bis 1 A > 1 A bis 3 A > 3 A bis 10 A	45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz	0,4 μA + 1,0 · 10 ⁻³ · I 4 μA + 1,0 · 10 ⁻³ · I 40 μA + 1,0 · 10 ⁻³ · I 0,5 mA + 2,4 · 10 ⁻³ · I 2,4 mA + 2,8 · 10 ⁻³ · I 6 mA + 5,0 · 10 ⁻³ · I	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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-15097-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Oszilloskopmessgrößen Ablenkung vertikal	5 mV bis 5 V	Gleichspannung an 50 Ω	50 μV + 4,0 · 10 ⁻³ · U	U: Messwert
	1 mV bis 200 V	Gleichspannung an 1 MΩ		
	6 mV bis 5 V	Rechteckspannung 1 kHz an 50 Ω		
	6 mV bis 120 V	Rechteckspannung 1 kHz an 1 MΩ		
Ablenkung horizontal	1 ns bis 5 s	≤ 1 V	20 ps + 5,0 · 10 ⁻⁶ · t	t: Messwert
Bandbreite	bis 1,1 GHz	0,1 V bis 3 V an 50 Ω	60 · 10 ⁻³ · f	f: Messwert
Drehmoment Handbetätigte Drehmoment- Schraubwerkzeuge	40 N · m bis 400 N · m	DIN EN ISO 6789- 2:2017-07	1 · 10 ⁻²	Drehmomentschlüssel

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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.