

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-12

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen				
Gleichspannung Messgeräte	100 µV bis < 1 mV 1 mV bis < 2 mV 2 mV bis < 20 mV 20 mV bis < 200 mV 200 mV bis < 2 V 2 V bis < 20 V 20 V bis < 200 V 200 V bis 1000 V		1,0 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 18 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 1,4 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 1,0 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 3,5 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 3,8 · 10 ⁻⁶ · U 5,2 · 10 ⁻⁶ · U 6,2 · 10 ⁻⁶ · U	U = Messwert
Gleichstromstärke Messgeräte	100 µA bis < 200 µA 200 µA bis < 2 mA 2 mA bis < 20 mA 20 mA bis < 200 mA 200 mA bis < 2 A 2 A bis 2,2 A > 2,2 A bis 10 A		27 · 10 ⁻⁶ · I 35 · 10 ⁻⁶ · I 35 · 10 ⁻⁶ · I 35 · 10 ⁻⁶ · I 71 · 10 ⁻⁶ · I 35 · 10 ⁻⁶ · I 0,21 · 10 ⁻³ · I	I = Messwert
Stromzangen	1 mA bis 20 A > 20 A bis 900 A		2,5 · 10 ⁻³ · I 4,0 · 10 ⁻³ · I	
Wechselspannung Messgeräte	10 mV bis < 20 mV 20 mV bis < 200 mV 200 mV bis < 2 V 2 V bis < 20 V 20 V bis < 200 V 200 V bis 1000 V	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 33 kHz > 33 kHz bis 100 kHz	0,28 · 10 ⁻³ · U + 4,0 µV 0,27 · 10 ⁻³ · U + 4,0 µV 0,27 · 10 ⁻³ · U + 4,0 µV 0,28 · 10 ⁻³ · U + 4,0 µV 38 · 10 ⁻⁶ · U + 5,0 µV 55 · 10 ⁻⁶ · U + 5,0 µV 38 · 10 ⁻⁶ · U + 5,0 µV 57 · 10 ⁻⁶ · U + 5,0 µV 47 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 54 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 50 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 40 · 10 ⁻⁶ · U + 2,0 µV 38 · 10 ⁻⁶ · U 42 · 10 ⁻⁶ · U 46 · 10 ⁻⁶ · U 48 · 10 ⁻⁶ · U 44 · 10 ⁻⁶ · U 48 · 10 ⁻⁶ · U 43 · 10 ⁻⁶ · U 0,12 · 10 ⁻³ · U 42 · 10 ⁻⁶ · U 38 · 10 ⁻⁶ · U 47 · 10 ⁻⁶ · U	U = Messwert
Wechselstromstärke Messgeräte	100 µA bis < 200 µA	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 5 kHz	0,14 · 10 ⁻³ · I 91 · 10 ⁻⁶ · I 0,16 · 10 ⁻³ · I	I = 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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	200 μ A bis < 2 mA	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 5 kHz	$88 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $69 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $54 \cdot 10^{-6} \cdot I$	I = Messwert
	2 mA bis < 20 mA	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 5 kHz	$93 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $94 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	20 mA bis < 200 mA	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 5 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $99 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	200 mA bis < 2 A	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 5 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	2 A bis 2,2 A	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz > 3,3 kHz bis 5 kHz	$40 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $36 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 2,2 A bis 10 A	40 Hz bis 330 Hz > 330 Hz bis 3,3 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,51 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Stromzangen	1 mA bis 20 A > 20 A bis 900 A	45 Hz bis 400 Hz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromleistung Messgeräte	100 mW bis 10 kW	Produkt aus U und I ; $100 \text{ mV} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $1 \text{ mA} \leq I \leq 10 \text{ A}$	$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert
Wechselstromscheinleistung Messgeräte	1 VA bis 12 kVA	45 Hz bis 65 Hz $0,5 \leq \cos \varphi \leq 1,0$ $1 \text{ V} \leq U \leq 600 \text{ V}$ $0,1 \text{ A} \leq I \leq 20 \text{ A}$	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
Leistungsfaktor Messgeräte	$\geq 0,5$ bis $\leq 1,0$	230 V; 2,5 A 45 Hz bis 65 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot \cos \varphi$	$\cos \varphi$ = Messwert
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 k Ω 10 k Ω 100 k Ω 1 M Ω 10 M Ω 100 M Ω		$45 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $24 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $7,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $9,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R = Messwert mit Kalibratoren mit Vier-Leiter-Anschluss als Normale
Gleichstromwiderstand Messgeräte	10 Ω 100 Ω 1 k Ω 10 k Ω 100 k Ω 1 M Ω 10 M Ω 100 M Ω		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $23 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $32 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $23 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert mit Kalibratoren mit Zwei-Leiter-Anschluss als Normale

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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0,001 Ω 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ 10 MΩ 100 MΩ 1 GΩ		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $41 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $46 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $86 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $61 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R =$ Messwert mit Festwiderständen als Normale
Frequenz	10 Hz bis 1 GHz		$1,0 \cdot 10^{-9} \cdot f$	$f =$ Messwert
Gleichspannung 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		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $9,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U =$ Messwert
Gleichstromstärke Quellen	100 μA bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A		$73 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $73 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ Messwert
Wechselspannung 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	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5 \mu\text{V}$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,0 \mu\text{V}$ $0,62 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,5 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,0 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,0 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U =$ Messwert
Wechselstromstärke Quellen	100 μA bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz	$0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,48 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,48 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ 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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstände	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 100 MΩ		$52 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $27 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,59 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert in Vier-Leiter- Schaltung
Hochfrequenzmessgrößen				
Oszilloskopmessgrößen Vertikalablenkung	1 mV bis 5 V 5 mV bis 200 V	50 Ω 1 MΩ	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	U = Messwert
Horizontalablenkung	2 ns bis 10 ns 20 ns bis 1 μs 2 μs bis 5 s		6 ps $50 \cdot 10^{-6} \cdot t + 0,6 \text{ ns}$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot t$	t = Messwert
Anstiegszeit	≥ 1 ns	25 mV bis 1 V	$50 \cdot 10^{-3} \cdot t + 3 \text{ ps}$	t = Messwert bei 1 MHz
Temperaturmessgrößen				
Widerstandsthermometer, auch direktanzeigend	-50 °C bis 250 °C -80 °C bis -45 °C > -45 °C bis 100 °C > 100 °C bis 650 °C	DAkKS-DKD-R 5-1:2010 im Ölbad DAkKS-DKD-R 5-1:2010 im Blockkalibrator	50 mK 0,3 K 0,1 K 0,2 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
Thermoelemente, auch direkt anzeigend	-50 °C bis 250 °C -80 °C bis -45 °C > -45 °C bis 100 °C > 100 °C bis 650 °C	DAkKS-DKD-R 5-3:2010 im Ölbad DAkKS-DKD-R 5-3:2010 im Blockkalibrator	0,3 K 0,5 K 0,4 K 0,5 K	
Temperatur-Anzeigeegeräte für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DAkKS-DKD-R 5-5:2010	30 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperatur-Anzeigeegeräte für unedle Thermo- elemente Typ J, T, E, K, N	-200 °C bis -50 °C > -50 °C bis 1300 °C		0,2 K 0,15 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 ohne Vergleichsstellen- kompensation
Temperatur-Anzeigeegeräte für edle Thermoelemente Typ R, S	0 °C bis 100 °C > 100 °C bis 400 °C > 400 °C bis 1760 °C		0,6 K 0,5 K 0,3 K	
Temperatur-Anzeigeegeräte für edle Thermoelemente Typ B	600 °C bis 700 °C > 700 °C bis 1100 °C > 1100 °C bis 1800 °C		0,6 K 0,4 K 0,3 K	
Temperatur-Anzeigeegeräte für unedle Thermo- elemente Typ J, T, E, K, N	-200 °C bis 1300 °C		0,35 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 mit Vergleichsstellen- kompensation
Temperatur-Anzeigeegeräte für edle Thermoelemente Typ R, S	0 °C bis 100 °C > 100 °C bis 1800 °C		0,7 K 0,5 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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur-Anzeigegeräte für edle Thermoelemente Typ B	600 °C bis 700 °C > 700 °C bis 1200 °C > 1200 °C bis 1800 °C	DAkKS-DKD-R 5-5:2010	0,6 K 0,5 K 0,4 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 mit Vergleichsstellenkompensation
Simulation von Widerstandsthermometern	-200 °C bis 850 °C		25 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Druck Positiver Überdruck	0 bar bis 14 bar	DAkKS-DKD-R 6-1:2010 DIN EN 837:1997 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3	$0,4 \text{ mbar} + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	$p_e = \text{Messwert}$ Druckmedium: Gas

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen Gleichspannung Messgeräte	30 mV bis < 330 mV 330 mV bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33 V bis < 330 V 300 V bis < 1000 V		$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U = \text{Messwert}$
Gleichstromstärke Messgeräte	100 μA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 330 mA 330 mA bis < 2,2 A 2,2 A bis 10 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,0 \mu\text{A}$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I = \text{Messwert}$
Stromzangen	1 mA bis 10 A > 10 A bis 500 A		$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I = \text{Messwert}$ mit Spulen mit 1 Windung bis 50 Windungen
Wechselspannung Messgeräte	10 mV bis < 33 mV	45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
	33 mV bis < 330 mV	45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	
	330 mV bis < 3,3 V	45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	
	3,3 V bis < 33 V	45 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,0 \text{ mV}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	

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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$	$U =$ Messwert
	330 V bis 1000 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \text{ mV}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ V}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ V}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	100 μ A bis < 330 μ A	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	$I =$ Messwert
	330 μ A bis < 3,3 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
	3,3 mA bis < 33 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,0 \mu\text{A}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$	
	33 mA bis < 330 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$	
	330 mA bis < 2,2 A	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$	
	2,2 A bis 10 A	45 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 1 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$ $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$	
Stromzangen	1 mA bis 10 A >10 A bis 500 A	45 Hz bis 400 Hz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ Messwert mit Spulen mit 1 Windung bis 50 Windungen
Gleichstromleistung Messgeräte	100 mW bis 10 kW	Produkt aus U und I ; $100 \text{ mV} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $1 \text{ mA} \leq I \leq 10 \text{ A}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot P$	$P =$ Messwert
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 k Ω 10 k Ω 100 k Ω		$7,9 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R =$ Messwert Widerstandsmess- geräte mit Vier- Leiter-Anschluss
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 M Ω 10 M Ω 100 M Ω		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $4,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R =$ Messwert Widerstandsmessgerä- te mit Zwei-Leiter- Anschluss
Gleichspannung 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		$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U =$ Messwert
Gleichstromstärke Quellen	100 μ A bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $9,9 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ 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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 750 V	40 Hz bis 10 kHz	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U = \text{Messwert}$
Wechselstromstärke Quellen	1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 100 mA bis 1 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,56 \cdot I$ $56 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I = \text{Messwert}$
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis 10 Ω > 10 Ω bis 100 Ω > 100 Ω bis 1 k Ω > 1 k Ω bis 10 k Ω > 10 k Ω bis 100 k Ω > 100 k Ω bis 1 M Ω		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$ in Vier-Leiter- Anschluss
Gleichstromwiderstand Widerstände	> 1 M Ω bis 10 M Ω > 10 M Ω bis 100 M Ω		$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$ in Zwei-Leiter- Anschluss
Hochfrequenzmessgrößen				
Oszilloskopmessgrößen Vertikalablenkung	1 mV bis 5 V 5 mV bis 200 V	50 Ω 1 M Ω	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	$U = \text{Messwert}$
Horizontalablenkung	2 ns bis 10 ns 20 ns bis 1 μs 2 μs bis 5 s		6 ps $50 \cdot 10^{-6} \cdot t + 0,6 \text{ ns}$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot t$	$t = \text{Messwert}$
Anstiegszeit	$\geq 1 \text{ ns}$	25 mV bis 1 V	$50 \cdot 10^{-3} \cdot t + 3 \text{ ps}$	$t = \text{Messwert}$ bei 1 MHz
Temperaturmessgrößen				
Widerstandsthermometer, direktanzeigend	-30 $^{\circ}\text{C}$ bis 150 $^{\circ}\text{C}$ > 150 $^{\circ}\text{C}$ bis 250 $^{\circ}\text{C}$	DAkKS-DKD-R 5-1:2010 im Mikrobad	0,1 K 0,15 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
Thermoelemente, auch direkt anzeigend	-30 $^{\circ}\text{C}$ bis 250 $^{\circ}\text{C}$	DAkKS-DKD-R 5-3:2010 im Mikrobad	0,5 K	
Temperatur-Anzeigeegeräte für Widerstands- thermometer	-200 $^{\circ}\text{C}$ bis 850 $^{\circ}\text{C}$	DAkKS-DKD-R 5-5:2010	40 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Temperatur-Anzeigeegeräte für unedle Thermo- elemente: Typ K, J, E, N, T	-200 $^{\circ}\text{C}$ bis -50 $^{\circ}\text{C}$ > -50 $^{\circ}\text{C}$ bis 900 $^{\circ}\text{C}$ > -900 $^{\circ}\text{C}$ bis 1300 $^{\circ}\text{C}$		0,5 K 0,3 K 0,4 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 ohne Vergleichsstellen- kompensation
Temperatur-Anzeigeegeräte für edle Thermo- elemente: Typ R, S	0 $^{\circ}\text{C}$ bis 100 $^{\circ}\text{C}$ > 100 $^{\circ}\text{C}$ bis 1800 $^{\circ}\text{C}$		1,5 K 1,0 K	
Temperatur-Anzeigeegeräte für edle Thermo- elemente: Typ B	600 $^{\circ}\text{C}$ bis 800 $^{\circ}\text{C}$ > 800 $^{\circ}\text{C}$ bis 1800 $^{\circ}\text{C}$		1,5 K 1,0 K	
Simulatoren für Widerstandsthermometer	-200 $^{\circ}\text{C}$ bis 850 $^{\circ}\text{C}$		30 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009

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-15015-01-12

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Druck Positiver Überdruck	0 bar bis 14 bar	DAkKS-DKD-R 6-1:2010 DIN EN 837:1997 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3	$0,4 \text{ mbar} + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	p_e = Messwert Druckmedium Gas

verwendete Abkürzungen:

DAkKS-DKD-R Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle
EURAMET European Association of National Metrology Institutes

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.