

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15136-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 31.05.2011 bis 30.05.2016

Urkundeninhaber:

ESD Electronic Service & Design GmbH
An der Helle 9, 59505 Bad Sassendorf

Leiter: Tobias Schnier
Stellvertreter: Martin Westerwelle

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 31.05.2011

Kalibrierungen in den Bereichen:

- Elektrische Messgrößen:**
Gleichstrom- und Niederfrequenz:
- Spannung
 - Stromstärke
 - Gleichstromwiderstand

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Spannungsmessgeräte	10 mV bis 220 mV		$13 \cdot 10^{-6} U + 3 \mu\text{V}$	U = Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V		$13 \cdot 10^{-6} U + 3 \mu\text{V}$	
	> 2,2 V bis 11 V		$11 \cdot 10^{-6} U + 3 \mu\text{V}$	
	> 11 V bis 22 V		$12 \cdot 10^{-6} U + 10 \mu\text{V}$	
	> 22 V bis 220 V		$13 \cdot 10^{-6} U + 0,2 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1100 V		$15 \cdot 10^{-6} U + 0,2 \text{ mV}$	

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-15136-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromstärke Strommessgeräte	100 µA bis < 220 µA		$0,10 \cdot 10^{-3} I + 5 \text{ nA}$	I = Messwert
	0,22 mA bis 2,2 mA		$70 \cdot 10^{-6} I$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$90 \cdot 10^{-6} I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$0,1 \cdot 10^{-3} I$	
	> 0,22 A bis 2,2 A		$0,25 \cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte	1 Ω; 1,9 Ω		$95 \cdot 10^{-6} R$	R = Messwert
	10 Ω; 19 Ω		$33 \cdot 10^{-6} R$	
	100 Ω; 190 Ω		$24 \cdot 10^{-6} R$	
	1 kΩ; 1,9 kΩ		$18 \cdot 10^{-6} R$	
	10 kΩ; 19 kΩ		$18 \cdot 10^{-6} R$	
	100 kΩ; 190 kΩ		$18 \cdot 10^{-6} R$	
	1 MΩ		$24 \cdot 10^{-6} R$	
	1,9 MΩ		$28 \cdot 10^{-6} R$	
	10 MΩ		$40 \cdot 10^{-6} R$	
	19 MΩ		$60 \cdot 10^{-6} R$	
	100 MΩ		$0,14 \cdot 10^{-3} R$	
Wechselspannung Spannungsmessgeräte	0,1 V bis 0,22 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	U = Messwert
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
	> 0,22 V bis 2,2 V	> 300 kHz bis 500 kHz	$2,2 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
		> 500 kHz bis 1 MHz	$4,9 \cdot 10^{-3} U + 10 \text{ µV}$	
		10 Hz bis 20 Hz	$0,71 \cdot 10^{-3} U + 0,1 \text{ mV}$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} U + 40 \text{ µV}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U + 40 \text{ µV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} U + 40 \text{ µV}$	
> 2,2 V bis 22 V	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} U + 0,1 \text{ mV}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$0,71 \cdot 10^{-3} U + 0,4 \text{ mV}$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} U + 0,4 \text{ mV}$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$2,7 \cdot 10^{-3} U + 1 \text{ mV}$		
	10 Hz bis 20 Hz	$0,72 \cdot 10^{-3} U + 0,5 \text{ mV}$		
	> 20 Hz bis 40 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} U + 0,3 \text{ mV}$		
	> 40 Hz bis 20 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} U + 0,3 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 50 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} U + 0,3 \text{ mV}$		
	> 50 kHz bis 100 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} U + 0,3 \text{ mV}$		
	> 100 kHz bis 300 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} U + 1,5 \text{ mV}$		
	> 300 kHz bis 500 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} U + 3,7 \text{ mV}$		
	> 500 kHz bis 1 MHz	$3,6 \cdot 10^{-3} U + 5,2 \text{ mV}$		

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-15136-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Spannungsmessgeräte	> 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	$0,69 \cdot 10^{-3} U + 4,2 \text{ mV}$ $0,22 \cdot 10^{-3} U + 1,2 \text{ mV}$ $0,11 \cdot 10^{-3} U + 0,5 \text{ mV}$ $0,29 \cdot 10^{-3} U + 1,8 \text{ mV}$ $0,68 \cdot 10^{-3} U + 5 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1000 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} U + 1 \text{ mV}$	
Wechselstromstärke Strommessgeräte	100 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	$1,2 \cdot 10^{-3} I + 40 \text{ nA}$ $0,8 \cdot 10^{-3} I + 40 \text{ nA}$ $0,6 \cdot 10^{-3} I + 40 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 60 \text{ nA}$ $2,7 \cdot 10^{-3} I + 0,11 \mu\text{A}$	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	$0,97 \cdot 10^{-3} I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,57 \cdot 10^{-3} I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,33 \cdot 10^{-3} I + 0,2 \mu\text{A}$ $1,1 \cdot 10^{-3} I + 0,4 \mu\text{A}$ $2,5 \cdot 10^{-3} I + 0,8 \mu\text{A}$	
	> 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	$1,4 \cdot 10^{-3} I + 1 \mu\text{A}$ $0,8 \cdot 10^{-3} I + 1,2 \mu\text{A}$ $0,33 \cdot 10^{-3} I + 2 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 4 \mu\text{A}$ $2,5 \cdot 10^{-3} I + 10 \mu\text{A}$	
	> 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	$0,97 \cdot 10^{-3} I + 12 \mu\text{A}$ $0,57 \cdot 10^{-3} I + 15 \mu\text{A}$ $0,57 \cdot 10^{-3} I + 13 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 40 \mu\text{A}$ $2,7 \cdot 10^{-3} I + 80 \mu\text{A}$	
	> 0,22 A bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,92 \cdot 10^{-3} I + 0,12 \text{ mA}$ $1 \cdot 10^{-3} I + 0,18 \text{ mA}$ $8 \cdot 10^{-3} I + 0,6 \text{ mA}$	

verwendete Abkürzungen:

DAkks-DKD-3 Angabe der Messunsicherheit bei Kalibrierungen, Braunschweig, 1. Neuauflage 2010,
Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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.