

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Gültigkeitsdauer: 12.07.2016 bis 11.07.2021 Ausstellungsdatum: 12.07.2016

Urkundeninhaber:

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

Leiter: Dipl.-Ing. Kurt Koch
Stellvertreter: N. N.

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 31.05.2011

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen		
Gleichspannung Messgeräte	10 mV bis 220 mV		$7,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$	U = Messwert		
	> 0,22 V bis 2,2 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,2 \mu\text{V}$			
	> 2,2 V bis 11 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,8 \mu\text{V}$			
	> 11 V bis 22 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 9,3 \mu\text{V}$			
	> 22 V bis 220 V		$11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$			
	> 220 V bis 1100 V		$13 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,70 \text{ mV}$			
Gleichstromstärke Messgeräte	100 µA bis < 220 µA		$70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \text{ nA}$	I = Messwert		
	0,22 mA bis 2,2 mA		$70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \text{ nA}$			
	> 2,2 mA bis 22 mA		$70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,12 \mu\text{A}$			
	> 22 mA bis 220 mA		$82 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,2 \mu\text{A}$			
	> 0,22 A bis 2,2 A		$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \mu\text{A}$			
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω; 1,9 Ω		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert		
	10 Ω; 19 Ω		$39 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	100 Ω; 190 Ω		$24 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1 kΩ; 1,9 kΩ		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	10 kΩ; 19 kΩ		$17 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	100 kΩ; 190 kΩ		$19 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	1 MΩ; 1,9 MΩ		$28 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	10 MΩ; 19 MΩ		$64 \cdot 10^{-6} \cdot R$			
	100 MΩ		$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R$			
	Wechselspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,22 V	10 Hz bis 20 Hz		$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$	U = Messwert
			> 20 Hz bis 40 Hz		$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
> 40 Hz bis 20 kHz			$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$			
> 20 kHz bis 50 kHz			$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$			
> 50 kHz bis 100 kHz			$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$			
> 100 kHz bis 300 kHz			$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$			
> 300 kHz bis 500 kHz			$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 47 \mu\text{V}$			
> 500 kHz bis 1 MHz			$4,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$			
> 0,22 V bis 2,2 V		10 Hz bis 20 Hz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,12 \text{ mV}$			
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$			
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,0 \mu\text{V}$			
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 \mu\text{V}$			
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U + 93 \mu\text{V}$			
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,56 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,18 \text{ mV}$			
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,47 \text{ mV}$			
		> 500 kHz bis 1 MHz	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$			

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 Messgeräte	> 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	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$ $0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 81 \mu\text{V}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,24 \text{ mV}$ $0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,47 \text{ mV}$ $0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \text{ mV}$	U = Messwert
	> 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	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,7 \text{ mV}$ $0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1000 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,6 \text{ mV}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	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	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,82 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	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	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,82 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 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	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,82 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 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	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,82 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,22 A bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,87 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	

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.