

DAkKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15020-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 29.04.2010 bis 18.11.2014

Urkundeninhaber:

Exova METECH GmbH
Niederlassung Berlin
Am Rathenaupark, 16761 Hennigsdorf

Leiter: Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Kroll
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Silvia Bree

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 30.11.2005

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen:

Gleichstrom- und Niederfrequenz:

- Spannung
- Stromstärke
- Gleichstromwiderstand

Dimensionelle Messgrößen:

- Längenmessmittel

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	10 mV bis < 220 mV		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
	220 mV bis 2,2 V		$7,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,0 \mu\text{V}$	
	> 2,2 V bis 11 V		$7,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \mu\text{V}$	
	> 11 V bis 22 V		$7,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6,0 \mu\text{V}$	
	> 22 V bis 220 V		$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	
	> 220 V bis 1000 V		$9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$	
Kalibratoren/Quellen	10 mV bis < 120 mV		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$	
	120 mV bis 1,2 V		$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$	
	> 1,2 V bis 12 V		$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \mu\text{V}$	
	> 12 V bis 120 V		$6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 21 \mu\text{V}$	
	> 120 V bis 1000 V		$18 \cdot 10^{-6} \cdot U + 67 \mu\text{V}$	

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-15020-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	60 mV bis < 220 mV	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	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot U + 13 \mu\text{V}$ $0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,86 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	U = Messwert
	220 mV bis < 2,2 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	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \mu\text{V}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \mu\text{V}$	
	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	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,8 \text{ mV}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 60 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$	
	> 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	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,9 \text{ mV}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,77 \text{ mV}$ $0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,51 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1000 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 30 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,7 \text{ mV}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 750 V	> 30 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \text{ mV}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 45 \text{ mV}$	
Wechselspannung Kalibratoren/Quellen	60 mV bis < 120 mV	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,3 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \mu\text{V}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \mu\text{V}$ $0,63 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \mu\text{V}$	U = Messwert
	120 mV bis < 1,2 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,62 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$	
	1,2 V bis 12 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,29 \text{ mV}$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,62 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	
	> 12 V bis 120 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \text{ mV}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,94 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	
	> 120 V bis 700 V	10 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ mV}$ $0,32 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$ $0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$ $0,93 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	

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-15020-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromstärke Messgeräte	10 µA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA >220 mA bis 2,2 A > 2,2 A bis 11 A		$55 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \text{ µA}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot I + 25 \text{ µA}$ $0,36 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,48 \text{ mA}$	I = Messwert
Kalibratoren/Quellen	10 µA bis 120 µA > 120 µA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 120 mA >120 mA bis 1,05 A		$19 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \text{ nA}$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \text{ nA}$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \text{ µA}$ $86 \cdot 10^{-6} \cdot I + 8,0 \text{ µA}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	10 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	$0,72 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ nA}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$ $0,63 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \text{ nA}$	I = Messwert
	220 µA 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	$0,71 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ µA}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,85 \text{ µA}$	
	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	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,40 \text{ µA}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \text{ µA}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \text{ µA}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ µA}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ µA}$	
	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	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ µA}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ µA}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ µA}$ $0,62 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ µA}$ $1,60 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ µA}$	
	220 mA bis < 2,2 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ µA}$ $0,77 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ µA}$ $8,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ mA}$	
	2,2 A bis 11 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,38 \text{ mA}$ $3,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,75 \text{ mA}$	
Wechselstromstärke Kalibratoren/Quellen	12 µA bis < 120 µA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $0,52 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ nA}$	I = Messwert
	120 µA bis 1,2 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ µA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ µA}$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ µA}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ µA}$ $0,73 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ µA}$	
	> 1,2 mA bis 12 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ µA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ µA}$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ µA}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ µA}$ $0,73 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,2 \text{ µA}$	

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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke Kalibratoren/Quellen	> 12 mA bis 120 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \mu\text{A}$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \mu\text{A}$ $0,73 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \mu\text{A}$	I = Messwert
	>120 mA bis 1,05 A	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ mA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ mA}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ mA}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,16 \text{ mA}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,14 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	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		$0,1 \cdot 10^{-3}$ $30 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ $15 \cdot 10^{-6}$ $15 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ $55 \cdot 10^{-6}$ $0,12 \cdot 10^{-3}$	mit Festwiderständen
Widerstände	100 mΩ bis < 12 Ω 12 Ω bis < 120 Ω 120 Ω bis 1,2 kΩ > 1,2 kΩ bis 12 kΩ > 12 kΩ bis 120 kΩ > 120 kΩ bis 1,2 MΩ > 1,2 MΩ bis 12 MΩ > 12 MΩ bis 120 MΩ >120 MΩ bis 1,2 GΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 39 \mu\Omega$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,38 \text{ m}\Omega$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,36 \text{ m}\Omega$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,6 \text{ m}\Omega$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 36 \text{ m}\Omega$ $13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \Omega$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 77 \Omega$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,76 \text{ k}\Omega$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 7,7 \text{ k}\Omega$	R = Messwert
Länge Messschieber	0 mm bis 300 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.1	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot I$	I ist die gemessene
Innenmessschrauben mit 2-Punkt- Berührung	15 mm bis 200 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.7	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot I$	Länge

verwendete Abkürzungen:

DAkKS-DKD-R 4-3 Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle, ehemals des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD)

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.