

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH

Kattreppeln 28

38154 Königslutter

nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für Kalibrierungen im Bereich / in den Bereichen:

elektrische Gleichstrom- und NF-Größen, Zeit und Frequenz, Feuchte,
Temperatur, akustische Größen

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 07 (4 Seiten), 2009-12-15

DAR-Registriernummer: DKD-K-26801

Akkreditiert im DKD seit: 2000-06-14

Braunschweig, 2009-12-15

Dr. Michael Wolf
Leiter der Akkreditierungsstelle



Die Akkreditierung erfolgt aufgrund einer Begutachtung und des mit der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes abgeschlossenen Vertrages über die Akkreditierung eines Kalibrierlaboratoriums nach den Regeln und Verfahren des Deutschen Kalibrierdienstes gemäß den Normen DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und DIN EN ISO/IEC 17011.

Das Kalibrierlaboratorium darf DKD-Kalibrierscheine ausstellen und das DKD-Logo verwenden.

Angaben über den genauen Umfang der Akkreditierung (Messgeräte, Messgrößen, Messbereiche, Messunsicherheiten) sind in der Anlage aufgeführt. Die eingereichten Unterlagen sind Bestandteil der Akkreditierung. Änderungen bedürfen der Schriftform.

Die Akkreditierung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs bei Wegfall der festgelegten Voraussetzungen erteilt. Gültigkeit und aktueller Akkreditierungsumfang werden durch die Internetseiten des Deutschen Kalibrierdienstes (<http://www.dkd.eu>) dokumentiert.

Akkreditierungsurkunden und Anlagen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Genehmigung der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass der Kontrolle des Kalibrierlaboratoriums auch solche Produkte und Leistungen des Trägers unterliegen, die von dieser Akkreditierung nicht erfasst werden. Sollte der Anschein dennoch erweckt werden, so ist die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes berechtigt, Änderungen zu verlangen.

Bei Hinweisen auf die Akkreditierung als DKD-Kalibrierlaboratorium ist klarzustellen, auf welche Bereiche sie sich bezieht. In Zweifelsfällen ist vor Verwendung solcher Hinweise die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes zu hören.

Anlage 07

vom 2009-12-15 zur Akkreditierungsurkunde des Kalibrierlaboratoriums

Registriernummer:

DKD-K-26801

Seite 1 von 4

bei

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28
38154 Königslutter

Telefon: 05353 9545-0
Telefax: 05353 9545-45
E-Mail: b.ernst@elmtec.de

Leiter: Dr.-Ing. Burkhard Ernst
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Klaus Raasch

Akkreditiert seit: 2000-06-14

Messgrößen:

Gleichspannung,
Gleichstromstärke,
Gleichstromwiderstand,
Wechselspannung,
Wechselstromstärke,
Frequenz, Drehzahl,
Periodendauer,
Zeitintervall,
Temperatur,
rel. Feuchte in Luft,
Schalldruckpegel

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Gleichspannungsmess- geräte	0,004 V bis 0,33 V > 0,33 V bis 33 V > 33 V bis 330 V > 330 V bis 1000 V		$15 \cdot 10^{-6} U + 2,5 \mu\text{V}$ $22 \cdot 10^{-6} U$ $27 \cdot 10^{-6} U$ $33 \cdot 10^{-6} U$	U = Messwert
Gleichspannungsquellen	0,01 V 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		$54 \cdot 10^{-6} U + 5,0 \mu\text{V}$ $9,6 \cdot 10^{-6} U + 4,8 \mu\text{V}$ $9,6 \cdot 10^{-6} U + 1,7 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-6} U + 0,16 \text{ mV}$ $17 \cdot 10^{-6} U + 1,4 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Gleichstromstärkemess- geräte	0,1 mA bis 3,3 mA > 3,3 mA bis 33 mA > 33 mA bis 330 mA > 0,33 A bis 3 A > 3 A bis 11 A > 11 A bis 20 A		$0,11 \cdot 10^{-3} I + 30 \text{ nA}$ $0,11 \cdot 10^{-3} I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,22 \cdot 10^{-3} I$ $0,28 \cdot 10^{-3} I$ $0,36 \cdot 10^{-3} I + 0,2 \text{ mA}$ $0,6 \cdot 10^{-3} I + 0,5 \text{ mA}$	I = Messwert
Gleichstromstärkequellen	1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 0,1 A bis 1 A > 1 A bis 3 A		$0,13 \cdot 10^{-3} I + 56 \text{ nA}$ $0,13 \cdot 10^{-3} I + 0,46 \mu\text{A}$ $0,19 \cdot 10^{-3} I + 9,0 \mu\text{A}$ $0,36 \cdot 10^{-3} I + 0,48 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Gleichstromwiderstands- messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω 11 Ω bis < 33 Ω 33 Ω bis < 110 Ω 110 Ω bis < 11 k Ω 11 k Ω bis < 110 k Ω 110 k Ω bis < 330 k Ω 330 k Ω bis < 1,1 M Ω 1,1 M 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		$6 \cdot 10^{-6} R + 4,0 \text{ m}\Omega$ $50 \cdot 10^{-6} R + 3,6 \text{ m}\Omega$ $90 \cdot 10^{-6} R + 2,2 \text{ m}\Omega$ $0,11 \cdot 10^{-3} R$ $0,22 \cdot 10^{-3} R$ $0,32 \cdot 10^{-3} R$ $0,52 \cdot 10^{-3} R$ $1,1 \cdot 10^{-3} R$ $2,2 \cdot 10^{-3} R$ $5,4 \cdot 10^{-3} R$ $8,2 \cdot 10^{-3} R$	R = Messwert
Gleichstrom- Normalwiderstände	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 > 1 M Ω bis 10 M Ω > 10 M Ω bis 100 M Ω		$2 \cdot 10^{-6} R + 2,6 \text{ m}\Omega$ $28 \cdot 10^{-6} R + 2,2 \text{ m}\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} R + 10 \text{ m}\Omega$ $36 \cdot 10^{-6} R + 0,1 \Omega$ $32 \cdot 10^{-6} R + 1,5 \Omega$ $28 \cdot 10^{-6} R + 26 \Omega$ $0,26 \cdot 10^{-3} R$ $3,8 \cdot 10^{-3} R$	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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
Wechselspannung Wechselspannungs- messgeräte	1 mV bis < 33 mV	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,85 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu V$ $0,06 \cdot 10^{-3} U + 12 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 12 \mu V$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu V$ $8,2 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu V$	U = Messwert
	33 mV bis < 0,33 V	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 10 \mu V$ $0,30 \cdot 10^{-3} U + 7,5 \mu V$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 3,0 \mu V$ $7,5 \cdot 10^{-3} U + 8,0 \mu V$	
	0,33 V bis < 3,3 V	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} U + 60 \mu V$ $0,18 \cdot 10^{-3} U + 30 \mu V$ $0,40 \cdot 10^{-3} U + 45 \mu V$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 15 \mu V$ $7,5 \cdot 10^{-3} U + 20 \mu V$	
	3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} U + 0,75 mV$ $0,20 \cdot 10^{-3} U + 0,20 mV$ $0,42 \cdot 10^{-3} U + 0,55 mV$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 0,18 mV$ $7,6 \cdot 10^{-3} U + 0,35 mV$	
	33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz >10 kHz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U + 2,5 mV$ $0,25 \cdot 10^{-3} U + 7,0 mV$ $0,42 \cdot 10^{-3} U + 5,5 mV$ $2,0 \cdot 10^{-3} U + 1,8 mV$ $8,0 \cdot 10^{-3} U + 25 mV$	
	330 V bis < 1020 V	45 Hz bis 10 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} U + 11 mV$	
	Wechselstromstärke Wechselstromstärke- messgeräte	330 µA bis < 3,3 mA	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	
3,3 mA bis < 33 mA		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} I + 2,4 \mu A$ $0,95 \cdot 10^{-3} I + 2,3 \mu A$	
33 mA bis < 330 mA		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} I + 24 \mu A$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 58 \mu A$	
330 mA bis < 1,1 A		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,59 \cdot 10^{-3} I + 0,12 mA$ $7,0 \cdot 10^{-3} I + 1,2 mA$	
1,1 A bis < 3 A		45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} I + 0,12 mA$ $7,0 \cdot 10^{-3} I + 1,2 mA$	
3 A bis < 11 A		45 Hz bis 100 Hz >100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,71 \cdot 10^{-3} I + 2,3 mA$ $1,2 \cdot 10^{-3} I + 2,4 mA$ $35 \cdot 10^{-3} I + 2,4 mA$	
11 A bis < 20,5 A		45 Hz bis 100 Hz >100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} I + 5,8 mA$ $1,8 \cdot 10^{-3} I + 5,8 mA$ $35 \cdot 10^{-3} I + 5,8 mA$	
Gleichstromstärke Stromzangen	0,5 A bis 20 A > 20 A bis 150A > 150 A bis 1000A		$3,0 \cdot 10^{-3}$ $8,5 \cdot 10^{-3}$ $8,5 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg. Stromspule 50Wdg.
Wechselstromstärke Stromzangen	0,001 A bis 0,033 A > 0,033 A bis 11 A > 11 A bis 20 A > 20 A bis 150 A > 150 A bis 1000A	50 Hz 50 Hz 50 Hz 50 Hz 50 Hz	$3,0 \cdot 10^{-3} + 1 \mu A$ $3,0 \cdot 10^{-3}$ $3,2 \cdot 10^{-3}$ $8,5 \cdot 10^{-3}$ $8,5 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg. Stromspule 50Wdg.
	0,001 A bis 20 A > 20 A bis 150 A > 150 A bis 1000 A	50 Hz 50 Hz 50 Hz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg. Stromspule 50Wdg.
Stromzangen für Scopemeter	0,001 A bis 20 A > 20 A bis 150 A > 150 A bis 1000 A	50 Hz 50 Hz 50 Hz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg. Stromspule 50Wdg.

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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
Stromzangen für Scopemeter	0,001 A bis 20 A > 20 A bis 40 A	1 kHz 1 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg.
	0,001 A bis 0,33 A > 0,33 A bis 3 A > 3 A bis 20 A > 20 A bis 40 A	5 kHz 5 kHz 5 kHz 5 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$ $25 \cdot 10^{-3}$ $45 \cdot 10^{-3}$ $45 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg.
	0,001 A bis 0,33 A > 0,33 A bis 3 A > 3 A bis 4,95 A > 4,95 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 40 A	10 kHz 10 kHz 10 kHz 10 kHz 10 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$ $50 \cdot 10^{-3}$ $50 \cdot 10^{-3}$ $55 \cdot 10^{-3}$ $55 \cdot 10^{-3}$	mit Kalibrator Stromspule 15Wdg. Stromspule 15Wdg. Stromspule 15Wdg.
Frequenz Anzeigende Messgeräte	10 MHz 5 MHz 1 MHz 0,1 MHz 10 kHz 1 kHz 100 Hz 10 Hz 1 Hz		$1,0 \cdot 10^{-9}$ $2,0 \cdot 10^{-9}$ $10 \cdot 10^{-9}$ $0,1 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-6}$	Festfrequenz
Frequenz Anzeigende Messgeräte	100 Hz bis 1 GHz 10 Hz bis < 100 Hz 1 Hz bis < 10 Hz 0,1 Hz bis < 1,0 Hz		$3,0 \cdot 10^{-6}$ $4,0 \cdot 10^{-6}$ $10 \cdot 10^{-6}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
Periodendauer, Zeitintervall Anzeigende Messgeräte	10^{-9} s bis < 10^{-2} s 10^{-2} s bis < 10^{-1} s 0,1 s bis < 1 s 1 s bis 10 s		$3,0 \cdot 10^{-6}$ $4,0 \cdot 10^{-6}$ $10 \cdot 10^{-6}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
Frequenz Generatoren	0,1 GHz bis 1,0 GHz 10 MHz bis < 0,1 GHz 10 kHz bis < 10 MHz 1 kHz bis < 10 kHz 100 Hz bis < 1 kHz 10 Hz bis < 100 Hz 1 Hz bis < 10 Hz 0,1 Hz bis < 1 Hz		15 Hz $1,0 \cdot 10^{-9}$ 10^{-2} Hz 10^{-3} Hz 10^{-4} Hz 10^{-5} Hz 10^{-6} Hz 10^{-7} Hz	
Periodendauer Generatoren	10^{-9} s bis < 10^{-8} s 10^{-8} s bis < 10^{-7} s 10^{-7} s bis < 10^{-6} s 10^{-6} s bis < 10^{-5} s 10^{-5} s bis 10 s		$1,0 \cdot 10^{-7}$ $1,0 \cdot 10^{-9}$ $1,0 \cdot 10^{-8}$ $1,0 \cdot 10^{-7}$ $1,0 \cdot 10^{-6}$	
Drehzahl Drehzahlmesser optisch	1 min^{-1} bis $1 \cdot 10^5 \text{ min}^{-1}$		$8,2 \cdot 10^{-6}$	Messung durch direkte optische Anregung
Drehzahl Drehzahlmesser mechanisch	10 min^{-1} bis $99,99 \text{ min}^{-1}$ 100 min^{-1} bis $999,9 \text{ min}^{-1}$ 1000 min^{-1} bis 9999 min^{-1} 10000 min^{-1} bis 20000 min^{-1}		$0,0012 \text{ min}^{-1}$ $0,012 \text{ min}^{-1}$ $0,12 \text{ min}^{-1}$ $1,2 \text{ min}^{-1}$	
Drehzahl Drehzahlgeber	1 min^{-1} bis 100000 min^{-1}	Messung mit Stroboskop	$64 \cdot 10^{-6}$	
Gangabweichung von mechanischen Uhren	0,1 s bis 10^6 s	Messzeit ≥ 4 h	1,8 s/d	Messung im unter Messbereich angegebenen Zeitintervall
Gangabweichung von Quarzuhren	$\geq 0,01$ s	mit Zeitwaage	0,09 s/d	
Zeitintervall Oszilloskop Zeitbasis	5 s bis 0,05 s 0,02 s bis 2 ns		$37 \cdot 10^{-6}$ $3,2 \cdot 10^{-6}$	in Stufen "1"; "2"; "5" mit Zeitmarken- generator

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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
Temperatur Widerstandsthermometer, elektronische Thermometer, Thermoelemente	-20 °C bis 90 °C	im Wasserbad mit Frostschutzmittel DKD-R 5-1	0,05 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	> 90 °C bis 200 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1	0,25 K	
	> 200 °C bis 400 °C		0,4 K	
	> 400 °C bis 450 °C		0,5 K	
Temperatur Widerstandsthermometer	-40 °C bis +125 °C	Vergleichsverfahren im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1	0,18 K	Messunsicherheit bezieht sich auf Fühler, andernfalls erhöht sie sich um 0,02 K.
	+35 °C bis 450 °C		0,10 K	
Lufttemperatur- thermometer	+15 °C bis +40 °C	Klimakammer	0,3 K	
Temperatur Temperatur- Blockkalibrator	-30 °C bis 133 °C	DKD-R 5-4	0,2 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern $t = \text{Messwert in } ^\circ\text{C}$
	> 133 °C bis 450 °C		$1,5 \text{ mK} \cdot t/^\circ\text{C}$	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Thermoelemente	-200 °C bis 1200 °C	DKD-R 5-5	1 K	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Widerstandsthermometer	-200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5	0,15 K	
rel. Feuchte in Luft	5 % bis 90 %	Feuchtgenerator Temperaturbereich: 23 °C ± 3 K atmosphärischer Druck	1,2 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
Schalldruckpegel Schallpegelmesser	Pegel 94 dB und 114 dB (bezogen auf 20 µPa)	Vergleich mit Schallkalibrator Typ 4231	0,16 dB	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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.