

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-16047-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 26.04.2019 bis 27.10.2021

Ausstellungsdatum: 26.04.2019

Urkundeninhaber:

TÜV Thüringen Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Ichtershäuser Straße 32, 99310 Arnstadt

Leiter:

Dipl.-Ing. Angelos Beckmann

Stellvertreter:

Stefan Kießler

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit:

10.11.1990

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenz- messgrößen

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz und Drehzahl

Dimensionelle Messgrößen

Winkel

- Neigungsmessgeräte

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Temperaturanzeigergeräte
und -simulatoren
- Direktanzeigende Thermometer
- Temperatur-Transmitter,
Datenlogger

Mechanische Messgrößen

- Druck
- Beschleunigung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-16047-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstrom- und Nieder- frequenzmessgrößen Gleichspannung	0 V		0,2 μ V	Nullpunkt
	1 μ V bis 10 mV		0,5 μ V	U: Messwert
	> 10 mV bis 220 mV		$0,5 \mu V + 7,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 mV bis 2,2 V		$1,0 \mu V + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 22 V		$5,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$7,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1000 V		$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
	> 1000 V bis 10000 V		$3,0 V + 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Wechselspannung	0,22 mV bis 22 mV	10 Hz bis 40 Hz	$50 \mu V + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U: Messwert
		> 40 Hz bis 20 kHz	$20 \mu V + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 100 kHz	$0,1 mV + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,2 mV + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 300 kHz bis 1 MHz	$0,8 mV + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 22 mV bis 220 mV	10 Hz bis 40 Hz	$20 \mu V + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$10 \mu V + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 100 kHz	$50 \mu V + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,2 mV + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 300 kHz bis 1 MHz	$0,8 mV + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 220 mV bis 2,2 V	10 Hz bis 40 Hz	$0,2 mV + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$50 \mu V + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 100 kHz	$0,2 mV + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$0,1 mV + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 300 kHz bis 1 MHz	$1,0 mV + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 40 Hz	$1,0 mV + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,2 mV + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 100 kHz	$1,0 mV + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 1 MHz	$8,0 mV + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 40 Hz	$8,0 mV + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$2,0 mV + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$3,0 mV + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$8,0 mV + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 220 V bis 700 V	10 Hz bis 40 Hz	$20 mV + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
> 40 Hz bis 30 kHz		$20 mV + 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 30 kHz bis 50 kHz		$30 mV + 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 50 kHz bis 100 kHz		$80 mV + 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$		

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von ca. 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-16047-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	> 700 V bis 6000 V	50 Hz	$3,0 \text{ V} + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U: Messwert
Wechselstromstärke	1 μA bis 0,1 mA	10 Hz bis 5 kHz	$0,1 \mu\text{A} + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I: Messwert
		> 5 kHz bis 10 kHz	$0,1 \mu\text{A} + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,1 mA bis 0,22 mA	10 Hz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,22 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 220 mA bis 2,2 A	20 Hz bis 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$8,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
> 2,2 A bis 10 A	40 Hz bis 5 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	> 5 kHz bis 10 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
Gleichstromwiderstand	0 Ω		0,25 $\mu\Omega$	Nullwert
	1 m Ω		0,25 $\mu\Omega$	R: Messwert
	> 1 m Ω bis 10 m Ω		0,5 $\mu\Omega$	
	> 10 m Ω bis 100 M Ω		$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	> 100 M Ω bis 1 G Ω		$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
Gleichstromstärke	0 A		$1,0 \cdot 10^{-12} \text{ A}$	Nullwert
	10 pA bis 2 nA		$1,0 \cdot 10^{-12} \text{ A}$	I: Messwert
	> 2 nA bis 20 nA		$5,0 \cdot 10^{-12} \text{ A}$	
	> 20 nA bis 1 μA		$5,0 \cdot 10^{-11} \text{ A}$	
	> 1 μA bis 1 mA		$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
	> 1 mA bis 2,2 A		$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
	> 2,2 A bis 10 A		$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
Zeit und Frequenz Frequenz <i>f</i>	0,1 Hz bis 3 GHz		$1,0 \cdot 10^{-10} \cdot f + U_{\text{TF}}$	<i>f</i> : Messwert <i>U</i> _{TF} : Trigger- unsicherheit
	> 3 GHz bis 10 GHz		$1,0 \cdot 10^{-10} \cdot f + 1 \text{ Hz} + U_{\text{TF}}$	
Zeitintervall <i>t</i>	$1 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ bis $1 \cdot 10^5 \text{ s}$		$1,0 \cdot 10^{-10} \cdot t + 2 \text{ ns} + U_{\text{TF}}$	<i>t</i> : Messwert <i>U</i> _{TF} : Trigger- unsicherheit
Drehzahl <i>d</i>	6 min^{-1} bis $6 \cdot 10^5 \text{ min}^{-1}$		$1,0 \cdot 10^{-7} \cdot d + U_{\text{TF}}$	<i>d</i> : Messwert <i>U</i> _{TF} : Trigger- unsicherheit

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von ca. 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-16047-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Winkel Neigungsmessgeräte	-2 mm/m bis 2 mm/m (-410") bis (410")	KA Neigung Rev. 1; 12/2017	10 µm/m (2")	
	-180° bis 180°	KA Neigung Rev. 1; 12/2017	0,01°	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von ca. 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.

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Direktanzeigende Thermometer, Widerstands- thermometer (inkl. Messumformer)	-35 °C bis 75 °C	Flüssigkeitsbad DKD-R 5-1:2018	80 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 75 °C bis 150 °C		0,10 K	
	> 150 °C bis 500 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen DKD-R 5-1:2018	0,75 K	
	0 °C	Eispunkt DKD-R 5-1:2018	10 mK	
Thermoelemente Typ E, J, K, L, N, T (inkl. Messumformer)	-35 °C bis 150 °C	Flüssigkeitsbad DKD-R 5-3:2018	0,25 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	> 150 °C bis 500 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen DKD-R 5-3:2018	0,75 K	
Messumformer für Widerstands- thermometer	-35 °C bis 500 °C	wie bei Widerstands- thermometern	0,15 K + U_{PRT}	U_{PRT} : erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung des Widerstands- thermometers
Messumformer für Thermoelemente	-35 °C bis 500 °C	wie bei Thermo- elementen	0,15 K + U_{TC}	U_{TC} : erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung des Thermo- elementes
Anzeigegeräte und Simulatoren für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,02 K + $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot T$	T: Messwert in K betrifft auch Messumformer / Transmitter
Anzeigegeräte und Simulatoren für Thermoelemente, Typ E, J, K, L, N, T	-200 °C bis 1370 °C	DKD-R 5-5:2018	0,2 K	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von ca. 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.

Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Druck Absolutdruck p_{abs}	0 bar bis 1 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17 v3.0 Kalibriermethode nach $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	1,0 mbar	Druckmedium Gas Die Messunsicherheit U_{Baro} des Barometers (p_{amb}) ist noch zu berücksichtigen.
	> 1 bar bis 2 bar		0,25 mbar	
	> 2 bar bis 11 bar		4,0 mbar	
	> 11 bar bis 51 bar		30 mbar	
Absolutdruck p_{abs}	1 bar; 3 bar bis 61 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17 v3.0 Kalibriermethode nach $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs} + 0,6$ mbar	Druckmedium Öl Die Messunsicherheit U_{Baro} des Barometers (p_{amb}) ist noch zu berücksichtigen.
	> 61 bar bis 601 bar		$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs} + 15$ mbar	
Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis 0 bar	DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17 v3.0	1,0 mbar	Druckmedium Gas
	> 0 bar bis 1 bar		0,25 mbar	
	> 1 bar bis 10 bar		4,0 mbar	
	> 10 bar bis 50 bar		30 mbar	
Positiver Überdruck p_e	0 bar; 2 bar bis 60 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17 v3.0	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,6$ mbar	Druckmedium Öl
	> 60 bar bis 600 bar		$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 15$ mbar	
Beschleunigung sinusförmig Schwingungsaufnehmer Schwingungsmessgerät	1 m/s ²	DKD-R 3-1:2018 Sinusanregung 5 Hz	5 %	Betrag
		> 5 Hz bis 8 Hz	2,5 %	
		> 8 Hz bis 1,28 kHz	2 %	
		DKD-R 3-1:2018 Sinusanregung > 5 Hz bis 8 Hz	2,5 %	
1 m/s ² bis 4 m/s ²	DKD-R 3-1:2018 Sinusanregung > 8 Hz bis 1,28 kHz	2 %		
		DKD-R 3-1:2018 Sinusanregung > 8 Hz bis 1,28 kHz		2 %

verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
KA Neigung	Hausverfahren des Kalibrierlaboratoriums

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von ca. 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.