

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15081-02-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültig ab: 21.02.2019

Ausstellungsdatum: 21.02.2019

Urkundeninhaber:

ABB Automation Products GmbH
Wallstadter Straße 59, 68526 Ladenburg

mit seinem Kalibrierlaboratorium

Schillerstraße 72, 32425 Minden

Leiter:	Dipl.-Ing. Andreas Meyer
Stellvertreter:	Dr.-Ing. Wolfgang Scholz Michael Antoni

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 04.02.2009

Kalibrierungen in den Bereichen:

Mechanische Messgrößen

- **Druck**

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Widerstandsthermometer**
- **Thermopaare, Thermoelemente**
- **direktanzeigende Thermometer**
- **Temperatur-Transmitter, Datenlogger**

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Druck Absolutdruck p_{abs}	0 bar bis 1 bar	DIN EN 837:1997 DKD-R 6-1:2014	$14 \mu\text{bar} + 1,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit der Restgasdruckmessung ist noch zu berücksichtigen.	
	> 1 bar bis 5 bar		$26 \mu\text{bar} + 2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$		
	> 5 bar bis 20 bar		$0,11 \text{ mbar} + 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$		
Absolutdruck p_{abs}	> 20 bar bis 101 bar		$0,7 \text{ mbar} + 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	$9,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksichtigen. Prinzip der Messung $p_{abs} = p_e + p_{amb}$
	> 101 bar bis 401 bar				
Absolutdruck p_{abs}	1 bar; 41 bar bis 1001 bar		$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$; jedoch nicht kleiner als 10 mbar	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksichtigen. Prinzip der Messung $p_{abs} = p_e + p_{amb}$
	> 1001 bar bis 2501 bar				
Positiver Überdruck p_e	0 mbar; 0,2 mbar bis 50 mbar		$1,1 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	$9,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	Druckmedium: Gas
	> 50 mbar bis 1 bar		$5 \mu\text{bar} + 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$		
	> 1 bar bis 5 bar		$17 \mu\text{bar} + 1,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$		
	> 5 bar bis 20 bar		$75 \mu\text{bar} + 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$		
	> 20 bar bis 100 bar		$0,7 \text{ mbar} + 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$		
	> 100 bar bis 400 bar				
Überdruck p_e	0 bar; 40 bar bis 1000 bar	$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$; jedoch nicht kleiner als 10 mbar	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	Druckmedium: Öl	
	> 1000 bar bis 2500 bar				
Differenzdruck Δp_e	0 mbar bis 160 mbar	$1,1 \mu\text{bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p_e$	$1 \cdot 10^{-4} \text{ bar} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p_e + 4,0 \cdot 10^{-6} \cdot p_{stat}$	Druckmedium: Gas Bei einem Leitungsdruck p_{stat} von 10 mbar Druckmedium: Gas Maximaler Leitungsdruck $p_{stat} = 400 \text{ bar}$ Die Messunsicherheit des verwendeten Öl-Kolbenmanometers ist noch zu berücksichtigen	
	0 bar bis 4,0 bar				

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 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-15081-02-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Widerstandsthermometer (mit oder ohne direkter Anzeige)	0 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 Eispunkt	10 mK	Eis-Wassergemisch im Dewar (elektrische Leitfähigkeit ≤ 20 µS/m)
	0,01 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 Tripelpunkt des Wassers	5 mK	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	-196 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 Siedepunkt des flüssigen Stickstoffs	0,10 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometern
	-35 °C bis 350 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010	20 mK	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometern im thermostatisierten Flüssigkeitsbad
	> 350 °C bis 500 °C		50 mK	
	> 500 °C bis 850 °C		1,0 K	Vergleich mit Thermo- element Typ S im Rohrofen
Edelmetall- Thermoelemente in Drahtausführung ($d_{max} = 1$ mm)	1553,4 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 Schmelzpunkt des Palladiums in Luftatmosphäre	2,5 K	Abschmelzmethode
Edelmetall- Thermoelemente (mit oder ohne direkter Anzeige)	-35 °C bis 500 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010	0,5 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometern im thermostatisierten Flüssigkeitsbad und im Eisbad
	500 °C bis 1000 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 Na-Wärmerohr im Bereich von 550 °C bis 1000 °C	1,0 K	Vergleich mit Thermo- element Typ S im Rohrofen
	> 1000 °C bis 1200 °C		1,5 K	
Nichtedelmetall- Thermoelemente (mit oder ohne direkter Anzeige)	-35 °C bis < 0 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010	1,0 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometern im thermostatisierten Flüssigkeitsbad und im Eisbad
	0 °C bis 200 °C		0,2 K	
	> 200 °C bis 400 °C		0,4 K	
	> 400 °C bis 500 °C		1,0 K	
	500 °C bis 1000 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 Na-Wärmerohr im Bereich von 550 °C bis 1000 °C	2,0 K	Vergleich mit Thermo- element Typ S im Rohrofen
	> 1000 °C bis 1200 °C		3,0 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 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-15081-02-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Messumformer mit angeschlossenem Widerstandsthermometer	-35 °C bis 850 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 wie Widerstands- thermometer	$U_{PRT} + 0,10 \text{ K}$	U_{PRT}, U_{TE} ist die erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung des Widerstandsthermometers bzw. Thermoelements allein
Messumformer mit angeschlossenem Thermoelement	-35 °C bis 1200 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 wie Thermoelemente	$U_{TE} + 0,10 \text{ K}$	

verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DAkks-DKD-R	Richtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

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 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.