

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 22.10.2020

Ausstellungsdatum: 22.10.2020

Urkundeninhaber:

DB Systemtechnik GmbH
Messprozesse, Kalibrier- und Prüfstelle
Emilienstraße 45, 09131 Chemnitz

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Parallelendmaße

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und

Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- Spannungsverhältnis

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl
- Zeitintervall

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen
- Anstiegszeit

Mechanische Messgrößen

- Druck^{a)}
- Drehmoment^{a)}
- Kraft

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- Kraft (WPM)^{b)}
- Länge (WPM)^{b)}

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

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

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkks) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-00

Innerhalb der mit * gekennzeichneten Akkreditierungsbereiche ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkks bedarf, die Anwendung hier aufgeführten Normen/Kalibrier Richtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrier Richtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2018 in den Nennmaßen der Normale; Messung der Abwei- chung des Mitten- maßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschie- dmessung Messung der Abwei- chungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-Unterschie- dmessung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität ent- sprechend den Festle- gungen im QMH bzw. in den Arbeitsanweisun- gen. Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschiebbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegenstandes mit einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen.
Gleichstrom- und Nieder- frequenzmessgrößen Gleichspannung	10 mV bis < 100 mV 100 mV bis < 200 mV 0,2 V bis < 2 V 2 V bis < 20 V 20 V bis < 200 V 200 V bis 1000 V		$0,36 \mu\text{V} + 66 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,36 \mu\text{V} + 18 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,9 \mu\text{V} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5,1 \mu\text{V} + 7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $68 \mu\text{V} + 11 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,68 \text{ mV} + 19 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U = aktueller Messwert
Gleichstromstärke	1 μA bis < 200 μA 0,2 mA bis < 2 mA 2 mA bis < 20 mA 20 mA bis < 200 mA 0,2 A bis 1 A > 1 A bis 10 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $59 \text{ nA} + 49 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,59 \mu\text{A} + 48 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $5,9 \mu\text{A} + 43 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $87 \mu\text{A} + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $10 \mu\text{A} + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = aktueller Messwert

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 etwa 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-11081-02-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte	0,1 mΩ 1 mΩ 10 mΩ 100 mΩ		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $46 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,33 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R =$ aktueller Messwert; nur dekadische Werte
	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		$23 \mu\Omega + 75 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $23 \mu\Omega + 0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,11 \text{ m}\Omega + 61 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,1 \text{ m}\Omega + 13 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $11 \text{ m}\Omega + 50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,11 \Omega + 42 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,7 \Omega + 46 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $82 \Omega + 60 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $4,5 \text{ k}\Omega + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	40 μΩ bis < 1 mΩ 1 mΩ bis < 10 mΩ 10 mΩ bis < 100 mΩ 0,1 Ω bis < 1 Ω 1 Ω bis < 10 Ω 10 Ω bis < 20 Ω 20 Ω bis < 200 Ω 0,2 kΩ bis < 2 kΩ 2 kΩ bis < 20 kΩ 20 kΩ bis < 200 kΩ 0,2 MΩ bis < 2 MΩ 2 MΩ bis < 20 MΩ 20 MΩ bis 100 MΩ		$12 \text{ n}\Omega + 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $14 \text{ n}\Omega + 0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $14 \text{ n}\Omega + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $14 \text{ n}\Omega + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $23 \mu\Omega + 75 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $23 \mu\Omega + 0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,11 \text{ m}\Omega + 61 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,1 \text{ m}\Omega + 13 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $11 \text{ m}\Omega + 50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,11 \Omega + 42 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,7 \Omega + 46 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $82 \Omega + 60 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $4,5 \text{ k}\Omega + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Wechselspannung	100 mV bis < 200 mV	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 50 kHz	$5,9 \mu\text{V} + 0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,7 \mu\text{V} + 0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $40 \mu\text{V} + 0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $29 \mu\text{V} + 0,81 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U =$ aktueller Messwert
	0,2 V bis < 2 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 50 kHz	$74 \mu\text{V} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $37 \mu\text{V} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,2 \text{ mV} + 0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,3 \text{ mV} + 0,59 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	2 V bis < 20 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 50 kHz	$0,64 \text{ mV} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,37 \text{ mV} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $1,6 \text{ mV} + 0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $2,7 \text{ mV} + 0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	20 V bis < 200 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 30 kHz > 30 kHz bis 50 kHz	$7,3 \text{ mV} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,7 \text{ mV} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $22 \text{ mV} + 0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \text{ mV} + 0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	200 V bis 1000 V	45 Hz bis 10 kHz	$0,21 \text{ V} + 0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U$	

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 etwa 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-11081-02-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke	100 μ A bis < 200 μ A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$54 \text{ nA} + 0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $73 \text{ nA} + 0,87 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = aktueller Messwert
	0,2 mA bis < 2 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,22 \mu\text{A} + 0,56 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,22 \mu\text{A} + 0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	2 mA bis < 20 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2,2 \mu\text{A} + 0,53 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,2 \mu\text{A} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	20 mA bis < 200 mA	10 Hz bis 10 kHz	$1 \mu\text{A} + 0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,2 A bis 1 A	10 Hz bis 10 kHz	$10 \mu\text{A} + 0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 1 A bis 10 A	40 Hz bis 10 kHz	$0,1 \text{ mA} + 0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Spannungsverhältnis DMS-Messverstärker und Anzeigeräte	- 2,5 mV/V bis + 2,5 mV/V		0,04 μ V/V	Brückennormal mit 225 Hz Messfrequenz und 5V Brückenspeisespannung
Zeit und Frequenz Frequenz	10 Hz bis 1 GHz	Digitale Zählerfre- quenzmessung bei Sinussignal	$(4 \cdot 10^{-9} + U_{Tf}) \cdot f$ $U_{Tf} = 0,003 / (T_M \cdot f)$	f = aktueller Messwert U_{Tf} = Triggerunsicherheit T_M = Messzeit (100 s bis 2 s)
	1 Hz bis 100 kHz	Digitale Zählerfre- quenzmessung bei Rechtecksignal	$(4 \cdot 10^{-9} + U_{Tf}) \cdot f$ $U_{Tf} = 1 \cdot 10^{-7} / (T_M \cdot f)$	
Zeitintervall	1 ms bis 1000 s	Pulsbreitenmessung	$(4 \cdot 10^{-9} + U_{Tt}) \cdot t$ $U_{Tt} = 5 \cdot 10^{-8} / T_G$	t = aktueller Messwert U_{Tt} = Triggerunsicherheit T_G = Gatezeit in s
Oszilloskopmessgrößen Vertikalablenkung Gleichspannung	100 mV bis 200 V 100 mV bis 5 V	an 1 M Ω an 50 Ω	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = aktueller Messwert
Vertikalablenkung Wechselspannung	5 mV bis 200 V 5 mV bis 5 V	Rechteckspannung, $f = 1 \text{ kHz}$ an 1 M Ω an 50 Ω	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Gene- rierung der Kalibrier- signale inkl. einem Ablesefehler von 0,3 %
Horizontalablenkung Zeitmarken	1 ns bis 5 s		$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$	Δt = aktueller Messwert Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Gene- rierung der Kalibrier- signale inkl. einem Ablesefehler von 0,1 %
Anstiegszeit des Oszilloskopes	> 200 ps	an 1 M Ω oder 50 Ω mit Pulskopf	$12 \text{ ps} + 2,4 \cdot 10^{-2} \cdot t_r$	t_r = aktueller Messwert

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 etwa 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-11081-02-00
Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Druck * Positiver Überdruck p_e	0 bar; 0,12 bar bis 7 bar	DIN EN 837:1997 DKD-R 6-1:2014	$4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,02 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas
	> 7 bar bis 70 bar		$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,2 \text{ mbar}$	
	0 bar; 3 bar bis 60 bar		$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,09 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 60 bar bis 1200 bar		$6 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5 \text{ mbar}$	
Drehmoment * Handbetätigte Drehmo- mentschraubwerkzeuge	10 N·m bis 2,5 kN·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	nur Drehmoment- schlüssel
Drehmomentmessgeräte und Kalibriereinrich- tungen für Drehmoment- schraubwerkzeuge	10 N·m bis 2,5 kN·m	DKD-R 3-8:2018	$2 \cdot 10^{-3}$	
Kraft * Kalibrieren von eisenbahntypischen Kraftmessgeräten	50 N bis 500 N 0,2 kN bis 2 kN 1 kN bis 10 kN 2 kN bis 20 kN 5 kN bis 50 kN 10 kN bis 100 kN	Zugkraft und Druckkraft nach DKD-R 3-3:2018	0,15 %	Kraftaufnehmer Klasse 0,5
	20 kN bis 200 kN	Druckkraft nach DKD-R 3-3:2018	0,15 %	Kraftaufnehmer Klasse 0,5
Temperaturmessgrößen * Widerstandsthermometer direkt anzeigende Ther- mometer und Messum- former mit extern angeschlossenem Widerstandssensor	0 °C	DKD-R 5-1:2018	0,1 K	Kalibrierung im Block- Kalibrator mit PRT als Normal
	30 °C bis 200 °C		0,3 K	
	> 200 °C bis 400 °C		0,5 K	
	> 400 °C bis 500 °C		0,8 K	
Thermoelemente (Edelmetall- und Nicht- edelmetall), Thermoele- mente mit Auswerteelek- tronik, direkt anzeigende Thermometer und Mess- umformer mit extern angeschlossenem Ther- moelementsensoren	0 °C	DKD-R 5-3:2018	0,5 K	Kalibrierung im Block- Kalibrator mit PRT als Normal
	30 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 400 °C		0,8 K	
	> 400 °C bis 500 °C		1,2 K	
Temperatursimulation Widerstände der Pt100-Reihe	-200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018 DIN EN 60751:2009	15 mK	

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 etwa 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-11081-02-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾		
Druck * Positiver Überdruck p_e	0 bar bis 20 bar	DIN EN 837:1997 DKD-R 6-1:2014	$8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,8 \text{ mbar}$		Druckmedium: Gas
Kraft (WPM) * Kalibrierung/Prüfung der Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen nach DIN 51220:2003	50 N bis 500 N 0,2 kN bis 2 kN 1 kN bis 10 kN 2 kN bis 20 kN 5 kN bis 50 kN 10 kN bis 100 kN 20 kN bis 200 kN	Zugkraft und Druckkraft nach DIN EN ISO 7500-1:2016	0,12 %		Kraftaufnehmer Klasse 0,5
	50 kN bis 500 kN 100 kN bis 1 MN 300 kN bis 3 MN	Druckkraft nach DIN EN ISO 7500-1:2016	0,24 %		Kraftaufnehmer Klasse 1
Länge (WPM) Kalibrierung/Prüfung der Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen * nach DIN 51220:2003 Traversenweg	0 mm bis 200 mm	DIN EN ISO 9513:2013	$1 \cdot 10^{-3} \cdot l$, jedoch nicht $< 10 \mu\text{m}$		l = gemessene Länge mit Parallelendmaßen
	> 200 mm bis 1500 mm		$0,2 \text{ mm} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot l$		mit 2-Punkt-Innen- messschrauben
Längenkalibrierung für eisenbahntypische Anwendungen	600 mm bis 1370 mm	DB/P_1289-1:2017-10	0,2 mm		Abstandsmessung am Radsatz mit 2-Punkt- Innenmessschrauben
Drehmoment * Handbetätigte Drehmo- mentschraubwerkzeuge	10 N·m bis 1 kN·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$		nur Drehmoment- schlüssel
Drehmomentmessgeräte und Kalibriereinrich- tungen für Drehmoment- schraubwerkzeuge	10 N·m bis 2,5 kN·m	DKD-R 3-8:2018	$2 \cdot 10^{-3}$		

verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
DB/P	Kalibrieranweisung der DB Systemtechnik GmbH

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 etwa 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.