

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-08 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 23.10.2020

Ausstellungsdatum: 23.10.2020

Urkundeninhaber:

Trescal GmbH

mit ihrem Standort:

**Niederlassung Halver
Oststraße 7, 58553 Halver**

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Längenmessmittel ^{c)}
- Durchmesser ^{c)}
- Gewinde

Koordinatenmesstechnik

- Koordinatenmessgeräte ^{a)}

Mechanische Messgrößen

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- Kraft (WPM) ^{b)}
- Länge (WPM) ^{b)}
- Mechanische Arbeit (WPM) ^{b)}
- Härte (WPM) ^{a)}
- Geschwindigkeit (WPM) ^{b)}

Kraft ^{a)}

Drehmoment

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Direktanzeigende Thermometer
- Temperaturanzeigergeräte und -
simulatoren ^{a)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und

Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung ^{b)} nur Vor-Ort-Kalibrierung ^{c)} auch im mobilen Laboratorium

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-15015-01-08

Für die mit * gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkKS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

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

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Länge					
Zylindrische Einstellnormale *					
Lehrringe Durchmesser	3 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.3 und 5.3.4	0,8 μm + 5 · 10 ⁻⁶ · d	d = gemessener Durchmesser	
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 200 mm				
Prüfstifte Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2018 Option 5.3.3	1 μm + 2 · 10 ⁻⁶ · d		
Gewindelehren * Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	EURAMET/cg-10/v.2.1, DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2018 Option 1	3 μm + 10 · 10 ⁻⁶ · d	d = Flankendurch- messer Einfacher Flanken- durchmesser (simple pitch diameter)	
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung 0,5 mm bis 6 mm	EURAMET/cg-10/v.2.1, DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2018 Option 1	3 μm + 10 · 10 ⁻⁶ · d		
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 300 mm	DKD-R-4-3 Blatt 4.4:2018	2 μm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	l = Länge des Maßes	
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	DKD-R-4-3 Blatt 4.7:2018	2 μm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	l = gemessene Länge	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2018	30 μm + 30 · 10 ⁻⁶ · l		
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	30 μm + 30 · 10 ⁻⁶ · l		
Höhenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2018	30 μm + 30 · 10 ⁻⁶ · l		
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	3 μm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	300 mm = Endwert des Messbereiches	

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-15015-01-08

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Feinzeigermessschrauben Form D 13 *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschrauben mit Verlängerung *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messelement i. d. R. 25 mm Messbereich
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Messuhren *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018		0,7 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2018		0,9 μm	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018		$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2018		$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Drehmoment Handbetätigte Drehmomentschraub- werkzeuge	2 N·m bis 3 kN·m	DIN EN ISO 6789-2:2017		$1 \cdot 10^{-2}$	
Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschraub- werkzeuge	0,2 N·m bis 3 kN·m	DKD-R 3-8:2018		$5 \cdot 10^{-3}$	
Kraft Kraftmessgeräte	10 N bis 50 kN	DKD-R 3-3:2018		0,24 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraft- richtung
Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008		0,2 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft- richtung
	10 N bis 5 kN			0,2 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraft- richtung

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-15015-01-08

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Werkstoffprüfmaschinen (WPM)				
Härte (WPM) Shore A, D	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 18898:2017 ASTM D 2240-05:2015	1,5 Shore	<i>R</i> = gemessener Radius <i>D</i> = gemessener Durchmesser
Radius	bis 0,1 mm		$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,6 \mu\text{m}$	
Durchmesser	0,35 mm bis 22 mm		$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot D + 2,6 \mu\text{m}$	
Winkel	29° bis 36°		0,1°	
Messweg	0 mm bis 3 mm		0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 μm	
Federkraft	0,55 N bis 8,05 N		0,2 %; jedoch nicht kleiner als 2 mN	
	4,45 N bis 44,5 N		0,2 %; jedoch nicht kleiner als 8 mN	
Masse auf der Druckplatte	0,1 kg bis 5 kg		0,2 %; jedoch nicht kleiner als 1 g	
Gleichstrom- und Nieder- frequenzmessgrößen				
Gleichspannung Messgeräte	100 mV bis < 0,33 V		$24 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$	<i>U</i> = jeweiliger Messwert
	0,33 V bis < 3,3 V		$14 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,2 \mu\text{V}$	
	3,3 V bis < 33 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 21 \mu\text{V}$	
	33 V bis < 330 V		$22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$	
	330 V bis 1000 V		$22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$	
Gleichspannung Quellen	0,1 V bis < 1 V		$27 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu\text{V}$	
	1 V bis < 10 V		$13 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \mu\text{V}$	
	10 V bis < 100 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$	
	100 V bis 1000 V		$17 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	100 μA bis < 330 μA		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	<i>I</i> = jeweiliger Messwert
	330 μA bis < 3,3 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	
	3,3 mA bis < 33 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$	
	33 mA bis < 0,33 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$	
	0,33 A bis < 1,1 A		$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 44 \mu\text{A}$	
	1,1 A bis < 3 A		$0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 45 \mu\text{A}$	
	3 A bis < 11 A		$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,57 \text{ mA}$	
	11 A bis 20 A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,86 \text{ mA}$	
Gleichstromstärke Quellen	0,1 mA bis < 1 mA		$58 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
	1 mA bis < 10 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
	10 mA bis < 100 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,7 \mu\text{A}$	
	100 mA bis 1 A		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,9 \mu\text{A}$	

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-15015-01-08

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,7 \mu\Omega$	R = jeweiliger Messwert
	11 Ω bis < 33 Ω		$38 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \mu\Omega$	
	33 Ω bis < 110 Ω		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,9 \mu\Omega$	
	110 Ω bis < 330 Ω		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \mu\Omega$	
	330 Ω bis < 1,1 kΩ		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 19 \mu\Omega$	
	1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,9 \mu\Omega$	
	3,3 kΩ bis < 11 kΩ		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,19 \text{ m}\Omega$	
	11 kΩ bis < 33 kΩ		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 59 \mu\Omega$	
	33 kΩ bis < 110 kΩ		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,9 \text{ m}\Omega$	
	110 kΩ bis < 330 kΩ		$38 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,51 \text{ m}\Omega$	
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$	
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		$75 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,11 \text{ m}\Omega$	
	3,3 MΩ bis 10 MΩ		$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R + 42 \text{ m}\Omega$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis < 10 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \mu\Omega$	
	10 Ω bis < 100 Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,3 \mu\Omega$	
	100 Ω bis < 1 kΩ		$19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,4 \mu\Omega$	
	1 kΩ bis < 10 kΩ		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,9 \mu\Omega$	
	10 kΩ bis < 100 kΩ		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,2 \mu\Omega$	
	100 kΩ bis < 1 MΩ		$28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 26 \mu\Omega$	
Wechselspannung Messgeräte	33 mV bis < 330 mV	10 Hz bis < 45 Hz	$0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,6 \mu\text{V}$	U = jeweiliger Messwert
		45 Hz bis < 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,0 \mu\text{V}$	
		10 kHz bis < 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,1 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis < 50 kHz	$0,41 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,1 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis < 100 kHz	$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot U + 36 \mu\text{V}$	
		100 kHz bis 500 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	
	0,33 V bis < 3,3 V	10 Hz bis < 45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 55 \mu\text{V}$	
		45 Hz bis < 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$	
		10 kHz bis < 20 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis < 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 57 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis < 100 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,14 \text{ mV}$	
		100 kHz bis 500 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,67 \text{ mV}$	
	3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis < 45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,72 \text{ mV}$	
		45 Hz bis < 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,68 \text{ mV}$	
		10 kHz bis < 20 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$	
		20 kHz bis < 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,8 \text{ mV}$	
	33 V bis < 330 V	45 Hz bis < 1 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$	
		1 kHz bis < 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,9 \text{ mV}$	
		10 kHz bis < 20 kHz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,9 \text{ mV}$	
		20 kHz bis < 50 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,7 \text{ mV}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 57 \text{ mV}$	
330 V bis < 1000 V	45 Hz bis < 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		
	1 kHz bis < 5 kHz	$0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		
	5 kHz bis 10 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$		

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-15015-01-08

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren				
Wechselspannung Quellen	0,1 V bis < 1 V 1 V bis < 10 V 10 V bis < 100 V 100 V bis 1000 V	45 Hz bis	1 kHz		$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 79 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 53 \text{ mV}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 54 \text{ mV}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 99 \text{ mV}$	$U =$ jeweiliger Messwert
Wechselstromstärke Messgeräte	100 μ A bis < 330 μ A	10 Hz bis	< 20 Hz		$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	$I =$ jeweiliger Messwert
		20 Hz bis	< 45 Hz		$0,17 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		45 Hz bis	< 1 kHz		$0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		1 kHz bis	< 5 kHz		$0,34 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		5 kHz bis	10 kHz		$0,92 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$	
	0,33 mA bis < 3,3 mA	10 Hz bis	< 20 Hz		$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		20 Hz bis	< 45 Hz		$0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
		45 Hz bis	< 1 kHz		$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
1 kHz bis		< 5 kHz		$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$		
5 kHz bis		10 kHz		$0,57 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$		
3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis	< 20 Hz		$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$		
	20 Hz bis	< 45 Hz		$0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$		
	45 Hz bis	< 1 kHz		$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$		
	1 kHz bis	< 5 kHz		$0,92 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$		
	5 kHz bis	10 kHz		$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3,4 \mu\text{A}$		
33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis	< 20 Hz		$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 23 \mu\text{A}$		
	20 Hz bis	< 45 Hz		$0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 23 \mu\text{A}$		
	45 Hz bis	< 1 kHz		$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu\text{A}$		
	1 kHz bis	< 5 kHz		$0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I + 57 \mu\text{A}$		
	5 kHz bis	10 kHz		$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$		
0,33 A bis < 1,1 A	10 Hz bis	< 45 Hz		$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$		
	45 Hz bis	< 1 kHz		$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$		
	1 kHz bis	< 5 kHz		$0,69 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1,1 \text{ mA}$		
	5 kHz bis	10 kHz		$2,8 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$		
	1,1 A bis < 11 A	45 Hz bis	< 100 Hz		$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$	
100 Hz bis		< 1 kHz		$0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$		
1 kHz bis		5 kHz		$0,34 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$		
11 A bis 20 A	45 Hz bis	< 100 Hz		$0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$		
	100 Hz bis	< 1 kHz		$0,17 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$		
	1 kHz bis	5 kHz		$3,4 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$		
Wechselstromstärke Quellen	0,1 mA bis < 1 mA 1 mA bis < 10 mA 10 mA bis < 100 mA 100 mA bis 1 A	45 Hz bis	1 kHz		$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,93 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
Zeit und Frequenz Frequenz Geber	1 Hz bis 500 MHz			$0,2 \cdot 10^{-6} \cdot f$	$f =$ jeweiliger 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-15015-01-08

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Temperaturmessgrößen direktanzeigende Thermo- meter mit Widerstands- sensoren	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad		0,6 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator		3,1 K	
direktanzeigende Thermo- meter mit Thermo- elementsensoren	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad		1,0 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator		4,5 K	
Temperaturanzeigegeräte für Thermoelemente		DKD-R 5-5:2018			Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Typ J	-200 °C bis 1200 °C			0,5 K	
Typ K	-200 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ N	-200 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ T	-200 °C bis 400 °C			0,6 K	
Typ E	-200 °C bis 1000 °C			0,6 K	
Typ C	0 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ R	-50 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ S	-50 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C			0,6 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 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-15015-01-08

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Koordinatenmesstechnik Profilprojektoren Messmikroskope	0 mm bis 200 mm	Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften nach DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018, sowie der unten genannten Normen und Richtlinien DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617 JIS B 7184:1999		/ = gemessene Länge
		Bestimmung der Antastabweichung <i>PS-ID(OT)</i> mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	0,8 µm	
		Bestimmung der Längenmessabweichung <i>E-ID(OT)</i> mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	$1,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Kraft Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,2 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft-richtung
Werkstoffprüfmaschinen (WPM) Länge (WPM) Längenänderungsmess-einrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220:2003	0 mm bis 60 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 83:2016	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: inkremental
	0 mm bis 1500 mm	ASTM E 399:2012 ASTM E 2309:2016	0,3 %; jedoch nicht kleiner als 3 µm	

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-15015-01-08

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Eindruckmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 20 mm	ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2014 ISO 6507-2:2005 DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2011 ISO 6508-02:2015 DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2014 ISO 4545-2:2005 DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2003		0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Tiefenmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2:2006 ASTM E 18:2014		0,3 µm	Messprinzip: inkremental, DMS
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen	10 N bis 600 kN	ISO 7500-1:2015 DIN EN ISO 7500-1:2004		0,12 %	mit Kraftmessgeräten in Zugkraftrichtung
	1 N bis 1000 kN	DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1-3:1999 DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 4:2013		0,12 %	mit Kraftmessgeräten in Druckkraftrichtung
	0,1 N bis 100 N	ISO 7500-2:2007 DIN EN ISO 7500-2:2007 ASTM E 4:2014 ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2014 ISO 6507-2:2013 DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2011 ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-2:2006 ASTM E 18:2014 ISO 4545-2:2005 DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2003 ASTM E 1012:2014 ASTM E 467:2008 ISO 23788:2012		0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung
Geschwindigkeit (WPM) Traversengeschwindigkeit	0,1 mm/min bis 20 mm/min	ASTM E 2658:2015		1,5 %	Messprinzip: Start/Stop-Methode des Weges und der Zeit

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-15015-01-08

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Mechanische Arbeit (WPM) Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 750 J	DIN EN ISO 148-2:2008 ASTM E 23:1982 DIN 51222:1995 DIN 51230:1977		Kraft: 0,12 % Pendellänge: 0,3 mm Winkel: 0,05° Zeit: 0,2 s	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Lage des Schwin- gungsmittelpunktes 2. potentielle Energie 3. Abweichung der angezeigten Energie 4. indirekte Kalibrierung mit Referenzproben
Härte (WPM) Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers-, Knoop- und Rockwellverfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2017		2% HBW	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härte- vergleichsplatten.
	100 HV bis 1000 HV (Härteskalen HV5 bis HV100) (Härteskalen HV0,01 bis HV3)	ISO 6507-2:2005 DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2017		1 % HV, jedoch nicht < 1,5 · U _{CRM} 2 % HV, jedoch nicht < 1,5 · U _{CRM}	
	100 HK bis 1000 HK (Härteskalen HK0,01 bis HK2)	ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 384:2017		2 % HK, jedoch nicht < 1,5 · U _{CRM}	Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben. U _{CRM} = Kalibrierun- sicherheit der Härte- vergleichsplatte
	20 HRA bis 93 HRA	ISO 6508-2:2015		0,5 HRA	
	20 HRB bis 115 HRB	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2017		0,8 HRB	
	10 HRC bis 70 HRC			0,5 HRC	
	70 HR15N bis 94 HR15N			0,6 HR15N	
	42 HR30N bis 86 HR30N			0,6 HR30N	
	20 HR45N bis 77 HR45N			0,6 HR45N	
	67 HR15T bis 93 HR15T			1,2 HR15T	
	29 HR30T bis 82 HR30T			1,2 HR30T	
15 HR45T bis 72 HR45T			1,2 HR45T		
Härteprüfverfahren nach Leeb	300 HLD bis 900 HLD		ASTM A 956:2017 ISO 16859-2:2015 DIN EN ISO 16859-2:2016		1,5 U _{CRM}
Härteprüfverfahren nach UCI	30 HV(UCI) bis 950 HV(UCI)	DIN 50159-2:2015 ASTM A 1038:2013		1,5 U _{CRM}	

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-15015-01-08

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigergeräte für Thermoelemente		DKD-R 5-5:2018		Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Typ J	-200 °C bis 1200 °C		0,5 K	
Typ K	-200 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ N	-200 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ T	-200 °C bis 400 °C		0,6 K	
Typ E	-200 °C bis 1000 °C		0,6 K	
Typ C	0 °C bis 1200 °C		0,9 K	
Typ R	-50 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ S	-50 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	

Mobiles Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	
Länge Zylindrische Einstellnormale *		DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.3 und 5.3.4		$d =$ gemessener Durch- messer
Lehrringe Durchmesser	10 mm bis 100 mm		$0,8 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 100 mm		$0,8 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
Messuhren *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018	0,7 μm	

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-15015-01-08

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
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
ASTM	American Society for Testing and Materials

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.