



KALIBRIER- UND MESSMÖGLICHKEITEN

DIESES DOKUMENT ENTHÄLT:

- > **AKKREDITIERUNGSURKUNDE + ANLAGE**
D-K-15015-01-00
- > **TEIL-AKKREDITIERUNGSURKUNDE + ANLAGE**
D-K-15015-01-01
- > **TEIL-AKKREDITIERUNGSURKUNDE + ANLAGE**
D-K-15015-01-02
- > **ANHANG FLEXIBLE AKKREDITIERUNG**

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Akkreditierungsurkunde**, dass das Kalibrierlaboratorium

Trescal GmbH

Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in den nachfolgend aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden näher spezifizierten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt. Dies schließt zusätzlich bestehende gesetzliche und normative Anforderungen an das Kalibrierlaboratorium ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in den Anlagen der nachfolgend aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden ausdrücklich bestätigt werden.

D-K-15015-01-01

D-K-15015-01-02

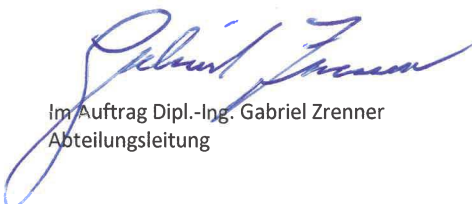
Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung der eingesetzten Akkreditierungsausschüsse ausgestellt.

Diese Akkreditierungsurkunde besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der dazugehörigen Anlage. Sie gilt nur in Verbindung mit den oben aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden und den dort in Bezug genommenen Bescheiden.

Registrierungsnummer der Akkreditierungsurkunde: **D-K-15015-01-00**

Berlin, 15.06.2023



Im Auftrag Dipl.-Ing. Gabriel Zrenner
Abteilungsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de).

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV.

Die DAkkS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 15.06.2023

Ausstellungsdatum: 15.06.2023

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

Trescal GmbH

Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in den Anlagen der nachfolgend aufgeführten Teil-Akkreditierungsurkunden ausdrücklich bestätigt werden.

D-K-15015-01-01

D-K-15015-01-02

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.

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Akkreditierungsurkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Teil-Akkreditierungsurkunde**, dass das Kalibrierlaboratorium

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in der Anlage zu dieser Urkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt. Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen an das Kalibrierlaboratorium ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in der Anlage zu dieser Urkunde ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

Diese Teil-Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 15.05.2025 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15015-01.
Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 67 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-K-15015-01-01**
Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-00.



Berlin, 15.05.2025

Im Auftrag Dr. Florian Witt
Fachbereichsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de).

Deutsche Akkreditierungsstelle

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkkS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org
ILAC: www.ilac.org
IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

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

Gültig ab: 15.05.2025

Ausstellungsdatum: 15.05.2025

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

mit den Standorten

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

Trescal GmbH
Niederlassung Neustadt
Ernst-Abbe-Straße 18, 01844 Neustadt

Trescal GmbH
Niederlassung Esslingen
Limburgstraße 6, 73734 Esslingen

Trescal GmbH
Niederlassung Parchim
Ludwigsluster Chaussee 5, 19370 Parchim

Trescal GmbH
Niederlassung Mahlow
Ibsenstraße 71, 15831 Mahlow

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

**Trescal GmbH
Niederlassung Donauwörth
Dr.-Ludwig-Bölkow-Straße 1, 86609 Donauwörth**

**Trescal GmbH
Niederlassung Halver
Elberfelder Straße 32, 58553 Halver**

**Trescal GmbH
Niederlassung Braunschweig
Weinbergweg 36, 38106 Braunschweig**

**Trescal GmbH
Niederlassung Leipzig
BMW-Werk Leipzig, BMW-Allee 1, 04349 Leipzig**

**Trescal GmbH
Niederlassung Ruhla
Bahnhofstraße 25, 99842 Ruhla**

**Trescal GmbH
Niederlassung Nürnberg
Poststraße 15a, 90471 Nürnberg**

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Längenmessgeräte ^{b)}
- Längenmessmittel ^{a) c)}
- Parallelendmaße
- Durchmesser ^{c)}
- Gewinde
- Formabweichung
- Geradheit ^{b)}
- Ebenheit ^{b)}

Koordinatenmesstechnik

- Koordinatenmessgeräte ^{b)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung ^{a)}
- Wechselspannung ^{a)}
- Gleichstromstärke ^{a)}
- Wechselstromstärke ^{a)}
- Gleichstromwiderstand ^{a)}
- Kapazität ^{a)}
- Induktivität
- Elektrische Leistung ^{a)}
- Leistungsfaktor ^{a)}
- Spannungsverhältnis ^{a)}

Zeit und Frequenz

- Frequenz ^{a)}
- Zeitintervall ^{a)}

Hochfrequenz- und Strahlungsmessgrößen

Hochfrequenzmessgrößen

- HF-Spannung
- Oszilloskopmessgrößen ^{a)}
- Anstiegszeit ^{a)}
- Bandbreite ^{a)}

^{a)} auch als Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} nur als Vor-Ort-Kalibrierung

^{c)} auch im mobilen Labor

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.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Darmstadt

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstrom und Niederfrequenz Gleichspannung Messgeräte	0 V		0,5 μ V	Kurzschlussadapter
	0,1 V 1 V 10 V; 100 V; 1000 V		$13 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U = Messwert Kalibrieren mit Fluke 732A und 752A
	0 mV bis 0,22 V > 0,22 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 11 V > 11 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1100 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V $8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu$ V $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu$ V $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25$ mV $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,3$ mV	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A
	0 mV bis 0,2 V > 0,2 V bis 2 V > 2 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		$2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V $2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu$ V $4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,24$ mV $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2$ mV	Kalibrieren mit Substitutionsverfahren mit DMM Fluke 8508A
	0,1 V 1 V 10 V; 100 V; 1000 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	Kalibrieren mit Fluke 732A und 752A
Gleichspannung Quellen	0 mV bis 0,12 V > 0,12 V bis 1,2 V > 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 100 V > 100 V bis 200 V > 200 V bis 500 V > 500 V bis 700 V > 700 V bis 1000 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17$ mV $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17$ mV $13 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17$ mV $20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17$ mV	Kalibrieren mit DMM HP 3458A
	0 mV bis 0,2 V > 0,2 V bis 2 V > 2 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		$1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V $2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu$ V $3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,23$ mV $4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2$ mV	Kalibrieren mit DMM Fluke 8508A
	1 kV bis 6 kV		$1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Kalibrieren mit Multimeter und Hochspannungsteiler

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	0 V 50 mV 100 mV 500 mV 1 V 1,9 V 4 V 5 V 6 V 8 V 10 V 12 V 15 V 19 V 50 V 100 V 500 V 1000 V		1,5 μ V 2 μ V 2 μ V 2,5 μ V 3 μ V 15 μ V 15 μ V 20 μ V 20 μ V 25 μ V 25 μ V 35 μ V 40 μ V 45 μ V 0,2 mV 0,32 mV 2,2 mV 3,3 mV	Kalibrieren mit DMM Fluke 8508A
Gleichstromstärke Messgeräte	1 μ A bis 0,12 mA > 0,12 mA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 0,12 A > 0,12 A bis 1,05 A > 1,05 A bis 11 A > 11 A bis 20 A 100 nA bis 200 μ A > 200 μ A bis 2 mA > 2 mA bis 20 mA > 20 mA bis 200 mA > 0,2 A bis 2 A > 2 A bis 20 A > 20 A bis 50 A		20 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 2$ nA 20 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 15$ nA 20 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15$ μ A 40 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 1,5$ μ A 0,12 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 15$ μ A 30 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4$ mA 35 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,22$ mA 11 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 1$ nA 11 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 10$ nA 12 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1$ μ A 40 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 1$ μ A 0,15 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 20$ μ A 0,35 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5$ mA 0,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 5$ mA	I = Messwert Substitutionsverfahren mit DMM HP 3458A und Shunt Fluke Y5020 Substitutionsverfahren mit DMM HP 8508A Substitutionsverfahren mit DMM HP 3458A / H&B 0,01 Ω
Gleichstromstärke Messgeräte mit Wandlerverfahren	> 10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A		6 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1$ A 6 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2$ A 6 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5$ A	Kalibrierung mit Fluke 5500A / Coil
Gleichstromstärke Quellen	1 μ A bis 0,12 mA > 0,12 mA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 0,12 A > 0,12 A bis 1,05 A > 1,05 A bis 11 A > 11 A bis 20 A > 20 A bis 50 A		20 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 2$ nA 20 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 8$ nA 20 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 80$ nA 40 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,7$ μ A 0,12 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 15$ μ A 30 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4$ mA 35 $\cdot 10^{-6} \cdot I + 0,22$ mA 0,5 $\cdot 10^{-3} \cdot I + 5$ mA	Kalibrieren mit DMM HP 3458A Kalibrieren mit DMM HP 3458A u. Shunt Fluke Y 5020 Kalibrierung mit DMM HP 3458A und H&B 0,01 Ω

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromstärke Quellen	100 nA bis 200 µA > 200 µA bis 2 mA > 2 mA bis 20 mA > 20 mA bis 200 mA > 0,2 A bis 2 A > 2 A bis 20 A		$10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \text{ nA}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $38 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,34 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	I = Messwert Kalibrieren mit Fluke 8508A
Gleichstromleistung Messgeräte	0,1 W bis 336 W 1 W bis 3059 W 10 W bis 20,9 kW	0,33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 3 A 3 A bis 20,5 A	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert
Gleichstromwiderstand Widerstände	10 mΩ 1 Ω; 10 kΩ		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R = Messwert
	1 mΩ bis 10 mΩ > 10 mΩ bis 0,1 Ω > 0,1 Ω bis 1 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \mu\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10 \mu\Omega$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25 \mu\Omega$	Vergleich mit Shunt Fluke Y 5020 und mit Normalwiderstand Tinsley 5685B-1 Ω
	> 1 Ω bis 12 Ω > 12 Ω bis 120 Ω > 120 Ω bis 1,2 kΩ > 1,2 kΩ bis 12 kΩ > 12 kΩ bis 120 kΩ > 120 kΩ bis 1,2 MΩ > 1,2 MΩ bis 12 MΩ > 12 MΩ bis 120 MΩ		$19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 70 \mu\Omega$ $13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,7 \text{ m}\Omega$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \text{ m}\Omega$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,15 \Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4 \Omega$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,2 \text{ k}\Omega$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \text{ k}\Omega$	Kalibrieren mit DMM HP 3458A
	> 1 Ω bis < 2 Ω 2 Ω bis < 20 Ω 20 Ω bis < 200 Ω 200 Ω bis < 2 kΩ 2 kΩ bis < 20 kΩ 20 kΩ bis < 200 kΩ 200 kΩ bis < 2 MΩ 2 MΩ bis < 20 MΩ 20 MΩ bis < 200 MΩ 200 MΩ bis < 2 GΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10 \mu\Omega$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$ $7 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \Omega$ $7 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \Omega$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \Omega$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \text{ k}\Omega$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,1 \text{ M}\Omega$	Kalibrieren mit Fluke 8508A
Gleichstromwiderstand Widerstands- messgeräte	0 Ω		20 µΩ	Kurzschlussadapter an Fluke 8508A

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstands- messgeräte	10 mΩ		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A, Kalibrierung bei 0,01 Ω mit Shunt Fluke Y5020, Kalibrierung bei 1 Ω u. 10 kΩ mit Normalwiderständen Tinsley 5685B-1 Ω u. 10 kΩ
	0,1 Ω		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1 Ω		$5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 Ω		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω		$23 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 Ω		$23 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 kΩ		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 kΩ		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 kΩ		$5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 kΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 kΩ		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 kΩ		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 MΩ		$22 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 MΩ		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 MΩ		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 MΩ		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 MΩ		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	0,01 Ω bis 0,1 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \mu\Omega$	Kalibrierung mit Shunt Fluke Y5020 und HP 3458 nach der Strom/ Spannungsmethode
	> 0,1 Ω bis 1 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \text{ m}\Omega$	
	> 1 Ω bis 10 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \text{ m}\Omega$	
	10 Ω bis 100 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ m}\Omega$	Kalibrierung mit einem Widerstand und einem Multimeter im Substitutionsverfahren
	> 100 Ω bis 1 kΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \Omega$	
	> 1 kΩ bis 10 kΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \Omega$	
	> 10 kΩ bis 100 kΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \Omega$	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \text{ k}\Omega$	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \text{ k}\Omega$	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ k}\Omega$	
	> 100 MΩ bis 10 GΩ		$7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \text{ M}\Omega$	
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V	20 Hz; 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 100 kHz	25 μV 25 μV 40 μV 50 μV	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	1 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,1 mV 70 μV 80 μV 0,1 mV 0,2 mV 1 mV 2 mV	
	4 V	1 kHz; 10 kHz	0,25 mV	
	6 V	1 kHz; 10 kHz	0,35 mV	
	8 V	1 kHz; 10 kHz	0,4 mV	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	10 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,7 mV 0,5 mV 0,6 mV 1 mV 1,2 mV 3 mV 10 mV 15 mV	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	13 V	1 kHz; 10 kHz	0,5 mV	
	15 V	1 kHz; 10 kHz	0,8 mV	
	18 V	1 kHz; 10 kHz	1 mV	
	20 V	1 kHz; 10 kHz	1,1 mV	
	100 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	10 mV 7 mV 7 mV 20 mV 30 mV 37 mV	
	700 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	80 mV	
	1000 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,1 V	
Wechselspannung Messgeräte	2 mV bis 2,2 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,41 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	U = Messwert
	> 2,2 mV bis 22 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,59 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	
	> 22 mV bis 0,22 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \text{ } \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 18 \text{ } \mu\text{V}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ } \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \text{ } \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	U = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,5 \text{ mV}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,8 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1,1 kV	40 Hz bis < 50 Hz 50 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
Wechselspannung Quellen	0,1 V	20 Hz; 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 100 kHz	25 μV 25 μV 40 μV 50 μV	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	1 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,1 mV 70 μV 80 μV 0,1 mV 0,2 mV 1 mV 2 mV	
	4 V	1 kHz; 10 kHz	0,25 mV	
	6 V	1 kHz; 10 kHz	0,35 mV	
	8 V	1 kHz; 10 kHz	0,4 mV	
	10 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,7 mV 0,5 mV 0,6 mV 1 mV 1,2 mV 3 mV 10 mV 15 mV	
	13 V	1 kHz; 10 kHz	0,5 mV	
	15 V	1 kHz; 10 kHz	0,8 mV	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	18 V	1 kHz; 10 kHz	1 mV	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	20 V	1 kHz; 10 kHz	1,1 mV	
	100 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	10 mV 7 mV 7 mV 20 mV 30 mV 37 mV	
	700 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	80 mV	U = Messwert
	1000 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,1 V	
	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$	
	> 0,22 V bis 2,2 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	
	> 2,2 V bis 22 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,5 \text{ mV}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,8 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1,1 kV	40 Hz bis < 50 Hz 50 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	1 mV bis 2,2 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $3,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 2,2 mV bis 7 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $0,58 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu\text{V}$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	U = Messwert Kalibrierung mit Fluke 5790A im Direktmessverfahren
	> 7 mV bis 22 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \mu\text{V}$ $0,95 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$	
	> 22 mV bis 70 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,74 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$	
	> 70 mV bis 220 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 9 \mu\text{V}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \mu\text{V}$ $0,41 \cdot 10^{-3} \cdot U + 17 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 27 \mu\text{V}$	
	> 220 mV bis 700 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 11 \mu\text{V}$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot U + 9 \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 9 \mu\text{V}$ $0,18 \cdot 10^{-6} \cdot U + 33 \mu\text{V}$ $0,32 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$	
	> 700 mV bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 17 \mu\text{V}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 11 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 56 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 78 \mu\text{V}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 2,2 V bis 7 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 17 \mu\text{V}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot U + 23 \mu\text{V}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 28 \mu\text{V}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,11 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$	U = Messwert Kalibrierung mit Fluke 5790A im Direktmessverfahren
	> 7 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 83 \mu\text{V}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,11 \text{ mV}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 95 \mu\text{V}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,38 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,59 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 70 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,18 \text{ mV}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,36 \text{ mV}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,62 \text{ mV}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,42 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,38 \text{ mV}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \text{ mV}$ $0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,55 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,77 \text{ mV}$	
	> 70 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,8 \text{ mV}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,6 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 700 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,3 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,7 \text{ mV}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 16 \text{ mV}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7,8 \text{ mV}$ $0,56 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,2 \text{ mV}$	
	> 700 V bis 1000 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \text{ mV}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 13 \text{ mV}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 13 \text{ mV}$ $0,57 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	1 kV bis 6 kV	50 Hz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
				Kalibrieren mit Multimeter und Hochspannungsteiler
Wechselspannung Quellen	1 mV bis 2,2 mV	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $2,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $7,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	U = Messwert Kalibrierung mit Kalibrator Fluke 5790A (Wide Band) im Direktmessverfahren

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	> 2,2 mV bis 7 mV	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu V$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu V$	
	> 7 mV bis 22 mV	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu V$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu V$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $4,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$	
	> 22 mV bis 70 mV	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$	
	> 70 mV bis 220 mV	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$	
	> 220 mV bis 700 mV	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$	
	> 700 mV bis 2,2 V	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu V$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$	
Wechselspannung Quellen	> 2,2 V bis 7 V	> 1,2 kHz bis 120 kHz > 120 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1,2 MHz > 1,2 MHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu V$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 11 \mu V$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu V$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu V$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \mu V$	U = Messwert Kalibrierung mit Kalibrator Fluke 5790A (Wide Band) im Direktmessverfahren

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	0,2 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	90 nA	Kalibrierung mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	0,5 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,14 µA	
	1 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,24 µA	
	2 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,4 µA	
	5 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 µA	
	10 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	2 µA	
	20 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 µA	
	50 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	10 µA	
	0,1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	20 µA	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	0,2 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	40 µA	
	0,5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,12 mA	
	1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,22 mA	
	2 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,4 mA 0,45 mA	
	3 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 mA	
	5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1,5 mA	
	10 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 mA	
	50 µA bis 220 µA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ µA}$	I = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	> 220 µA bis 2,2 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \text{ µA}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \text{ µA}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	> 220 µA bis 2,2 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \text{ µA}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \text{ µA}$	I = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \mu A$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \mu A$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \mu A$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \mu A$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \mu A$	
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \mu A$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \mu A$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \mu A$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu A$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 mA$	
	> 220 mA bis 2,2 A	> 20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu A$ $0,87 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,14 mA$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,24 mA$	
	> 2,2 A bis 11 A	> 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,38 mA$ $0,98 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,53 mA$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 mA$	
	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	45 Hz bis 65 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$	
	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	> 65 Hz bis 440 Hz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$	
	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	45 Hz bis 65 Hz	$8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 A$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 A$	
	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	> 65 Hz bis 440 Hz	$14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 A$ $14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 A$	
	1 mA bis 10 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu A$ $82 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \mu A$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \mu A$	
	> 10 mA bis 20 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu A$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu A$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu A$	
	> 20 mA bis 50 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu A$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \mu A$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,6 \mu A$	
	> 50 mA bis 100 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \mu A$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu A$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,5 \mu A$	
Wechselstromstärke Messgeräte Wandlerverfahren, Toroidwandler	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	45 Hz bis 65 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$	I = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke Spule 5500A/Coil
	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	> 65 Hz bis 440 Hz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$	
Wechselstromstärke Messgeräte Wandlerverfahren	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	45 Hz bis 65 Hz	$8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 A$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 A$	
	10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A	> 65 Hz bis 440 Hz	$14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 A$ $14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 A$	
Wechselstromstärke Quellen	1 mA bis 10 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu A$ $82 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \mu A$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \mu A$	I = Messwert Direktmessung mit Shunt Fluke A40
	> 10 mA bis 20 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu A$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu A$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu A$	
	> 20 mA bis 50 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu A$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,4 \mu A$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,6 \mu A$	
	> 50 mA bis 100 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \mu A$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu A$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,5 \mu A$	
Wechselstromstärke Quellen	> 100 mA bis 200 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \mu A$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu A$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \mu A$	I = Messwert Direktmessung mit Shunt Fluke A40
	> 200 mA bis 500 mA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu A$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu A$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \mu A$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	> 500 mA bis 1 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 41 \mu\text{A}$ $0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$	
	> 1 A bis 2 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 32 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu\text{A}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 65 \mu\text{A}$	
	> 2 A bis 3 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,18 \text{ mA}$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,24 \text{ mA}$	
	> 3 A bis 5 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$	
	> 5 A bis 10 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 53 \mu\text{A}$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15 \text{ mA}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$	
	> 10 A bis 20 A	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu\text{A}$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15 \text{ mA}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$	
	0,2 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	90 nA	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	0,5 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,14 μA	
	1 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,24 μA	
	2 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,4 μA	
	5 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 μA	
	10 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	2 μA	
	20 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 μA	
	50 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	10 μA	
	0,1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	20 μA	
	0,2 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	40 μA	
Wechselstromstärke Quellen	0,5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,12 mA	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,22 mA	
	2 A	40 Hz 100 Hz 500 Hz; 1 kHz	0,4 mA 0,45 mA 0,5 mA	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	3 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 mA	<i>I</i> = Messwert mit Shunt Y5020
	5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1,5 mA	
	10 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 mA	
	220 µA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 220 mA bis 2,2 A > 2,2 A bis 11 A > 11 A bis 20 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu A$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \mu A$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu A$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 mA$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 mA$	
Wechselstromwirk- leistung Messgeräte	0,1 W bis 9,15 W 0,1 W bis 33,5 W 0,1 W bis 91,5 W 0,1 W bis 336,5 W 1 W bis 917 W 1 W bis 2243 W 10 W bis 4589 W 10 W bis 20,9 kW	3,3 mA bis < 9 mA 9 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 90 mA 90 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 0,9 A 0,9 A bis < 2,2 A 2,2 A bis < 4,5 A 4,5 A bis 20,5 A 45 Hz bis 65 Hz <i>PF</i> = 1	$2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$	<i>P</i> = Messwert <i>PF</i> = Leistungsfaktor
	0,1 W bis 9,15 W 0,1 W bis 33,5 W 0,1 W bis 91,5 W 0,1 W bis 336,5 W 1 W bis 917 W 1 W bis 2243 W 10 W bis 4589 W 10 W bis 20,9 kW	3,3 mA bis < 9 mA 9 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 90 mA 90 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 0,9 A 0,9 A bis < 2,2 A 2,2 A bis < 4,5 A 4,5 A bis 20,5 A 45 Hz bis 65 Hz $0,5 \leq PF \leq 1$	$3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot P$	<i>P</i> = Messwert <i>PF</i> = Leistungsfaktor
Leistungsfaktor Messgeräte	0,5 bis 1,0	230 V; 2,5 A 45 Hz bis 65 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot PF$	
Kapazität Messgeräte	0,19 nF bis 0,39 nF	10 Hz bis 10 kHz	$40 \cdot 10^{-3} \cdot C$	<i>C</i> = Messwert mit Kalibrator Fluke 5520A
	0,4 nF bis 1,09 nF	10 Hz bis 10 kHz	$18 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	1,1 nF bis 3,29 nF	10 Hz bis 3 kHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	3,3 nF bis 10,9 nF	10 Hz bis 1 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	11 nF bis 32,9 nF	10 Hz bis 1 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	33 nF bis 109,9 nF	10 Hz bis 1 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	110 nF bis 329 nF	10 Hz bis 1 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	0,33 µF bis 1,09 µF	10 Hz bis 600 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	1,1 µF bis 3,29 µF	10 Hz bis 300 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	3,3 µF bis 10,99 µF	10 Hz bis 150 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
Kapazität Kondensatoren	1 pF; 10 pF	10 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3}$	Direktmessung von Kondensatoren
	100 pF; 1000 pF	1 kHz und 10 kHz 100 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3}$ $0,67 \cdot 10^{-3}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	10 nF; 100 nF 1 µF	1 kHz 1 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3}$ $0,61 \cdot 10^{-3}$	Kalibrieren von Kondensatoren im Substitutionsverfahren
	1 pF; 10 pF	10 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3}$	
	100 pF; 1000 pF	1 kHz und 10 kHz 100 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3}$ $0,36 \cdot 10^{-3}$	
	10 nF; 100 nF; 1 µF	1 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3}$	
Kapazitätsmessbrücken	1 pF; 10 pF	10 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$	
	100 pF; 1000 pF	1 kHz und 10 kHz 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$ $0,30 \cdot 10^{-3}$	
	10 nF; 100 nF; 1 µF	1 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$	
Induktivität Induktivitäten	100 µH 1 mH; 10 mH; 100 mH; 1 H	1 kHz und 10 kHz 100 Hz und 1 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-3}$	Direktmessung von Induktivitäten
Induktivitäten	100 µH	1 kHz 10 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3}$ $0,55 \cdot 10^{-3}$	Kalibrieren von Induktivitäten im Substitutionsverfahren
	1 mH; 10 mH; 100 mH; 1 H	100 Hz 1 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3}$ $0,50 \cdot 10^{-3}$	
Induktivitäts- messbrücken	100 µH	1 kHz 10 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3}$ $0,50 \cdot 10^{-3}$	
	1 mH; 10 mH; 100 mH; 1 H	100 Hz 1 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3}$ $0,50 \cdot 10^{-3}$	
Gleichspannung Rechteckgeneratoren	0 V bis < 0,12 V 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V > 120 V bis 1000 V	DC	$19 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	U = Messwert Ermittlung mittels DMM; HP 3458
Rechteckspannung Rechteckgeneratoren	0 V bis < 0,12 V 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V > 120 V bis 1000 V	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	Ermittlung mittels Sample-DMM; HP 3458
	0,06 V bis < 0,12 V 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V	10 kHz, 100 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,9 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \text{ mV}$	
Impulsamplitude Impulsgeneratoren	5 mV bis 50 V	50 Ω	$85 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Ermittlung mittels Oszilloskop $t_r, t_H > 10 \cdot t_r \text{ System}$ t_r : Impulsanstiegszeit, t_H : Impulshalbwertbreite t_r, System : Anstiegszeit des Messsystems

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Anstiegszeit Impulsgeneratoren	825 ps bis 100 ms		$60 \cdot 10^{-3} \cdot t_r + U_{Tr}$	Die Systemanstiegszeit muss bei der Ermittlung von t_r mittels Oszilloskop berücksichtigt werden
Periodendauer Impulsgeneratoren	1 ns bis 1 s		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,2 \text{ ns}$	Ermittlung mittels Oszilloskop
	0,33 ns bis 1 s		$1 \cdot 10^{-10} \cdot t + U_{Tr}$	Ermittlung über 1/Frequenz U_{Tr} : Triggerunsicherheit
Vertikalablenkung	6 mV bis 200 V	1 M Ω (1 kHz)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibrier-signale inkl. einem Ablesefehler von 0,1 % bei DSOs mit selbstschreibendem Raster
	6 mV bis 3 V	50 Ω (1 kHz)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	6 mV bis 200 V	1 M Ω (1 kHz)	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibrier-signale inkl. einem Ablesefehler von 0,3 % bei Bildröhren mit festem Raster
	6 mV bis 3 V	50 Ω (1 kHz)	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Ablenkung horizontal Periodendauer	10 ns; 80 ns; 160 ns 400 ns bis 5 s		$4 \cdot 10^{-3} \cdot t$	Ablesefehler von 0,3 % bei Bildröhren mit festem Raster
	10 ns; 80 ns; 160 ns 400 ns bis 5 s		$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot t$	Ablesefehler von 0,1 % bei DSOs mit selbstschreibendem Raster

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Bandbreite	100 kHz bis 1 GHz	0,1 V bis 1 V	$40 \cdot 10^{-3} \cdot b$	b = Messwert
	> 1 GHz bis 3 GHz	0,1 V bis 1 V	$60 \cdot 10^{-3} \cdot b$	Ermittlung des 3-dB-Punktes mittels Powersplitter und HF-Spannungsmessung
Anstiegszeit	360 ps bis 10 ns		15 ps	Wiederholrate 10 Hz bis 1 MHz, mit Tektronix-Pulskopf
HF-Spannung HF-Generatoren	0,1 V bis 2 V	100 kHz bis 1 GHz > 1 GHz bis 3 GHz > 3 GHz bis 18 GHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $40 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Direktmessung der Spannung mit R&S Z-51
HF-Spannung HF-Messgeräte HF-Generatoren	0,5 V bis 1 V	100 kHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 30 MHz > 30 MHz bis 50 MHz > 50 MHz bis 500 MHz > 500 MHz bis 1 GHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $10 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Spannungsgenerierung über T-Stück, N-Konnektor, bei anderen Konnektoren erhöht sich die Messunsicherheit
HF-Spannung HF-Messgeräte	0,1 V bis 1 V	100 kHz bis 10 MHz > 1 GHz bis 3 GHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $35 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Direktmessung am Generator R&S SMT-03
	0,1 V bis 1 V	100 kHz bis 1 GHz > 1 GHz bis 3 GHz > 3 GHz bis 18 GHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $45 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Spannungsgenerierung über Powersplitter; Spannungsmessung mit R&S Z-51
Zeit und Frequenz Frequenz	100 kHz; 1 MHz 5 MHz; 10 MHz	Phasenzeitdifferenzmessungen über Messzeiten ≥ 2 h	$5 \cdot 10^{-11} \cdot f$	f = Frequenz
	1 Hz bis 3 GHz	Digitale Frequenzmessung auf Zählbasis	$1 \cdot 10^{-10} \cdot f + U_{Tf}$	U_{Tf} = Triggerunsicherheit
	3 GHz bis 26,5 GHz		$2 \cdot 10^{-10} \cdot f + 1$ Hz	
	1 Hz bis 10 kHz		3,3 mHz	Optische Verfahren (Drehzahlmesser)
Zeitintervall	10 ms bis 10 s		$6 \cdot 10^{-11} \cdot t + 2$ ns + U_{Tt}	U_{Tt} = Triggerunsicherheit t = Zeitintervall

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstrom und Niederfrequenz				
Gleichspannung Messgeräte	0 mV bis 0,22 V > 0,22 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 11 V > 11 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1,1 kV		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$	U = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A
Gleichspannung Quellen	0 mV bis 0,12 V > 0,12 V bis 1,2 V > 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 100 V > 100 V bis 200 V > 200 V bis 500 V > 500 V bis 700 V > 700 V bis 1 kV 1 kV bis 6 kV		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $5,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Kalibrieren mit DMM HP 3458A Kalibrieren mit Multimeter und Hochspannungsteiler
Gleichstromstärke Messgeräte	1 μA bis 0,12 mA > 0,12 mA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 0,12 A > 0,12 A bis 1,05 A > 1,05 A bis 11 A > 11 A bis 20 A > 20 A bis 50 A		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 3 \text{ nA}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$ $45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu\text{A}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \text{ mA}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$	I = Messwert Substitutionsverfahren mit DMM HP 3458A Substitutionsverfahren mit DMM HP 3458 / Shunt H&B 0,01 Ω
Gleichstromstärke Messgeräte mit Wandlerverfahren	> 10 A bis 16,5 A > 16,5 A bis 150 A > 150 A bis 1025 A		$6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ A}$ $6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ A}$ $6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ A}$	Kalibrierung mit Fluke 5500A / Coil
Gleichstromstärke Quellen	1 μA bis 0,12 mA > 0,12 mA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 0,12 A > 0,12 A bis 1,05 A > 1,05 A bis 11 A > 11 A bis 20 A > 20 A bis 50 A		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ nA}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 15 \text{ nA}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$ $45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,3 \mu\text{A}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \text{ mA}$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$	Kalibrieren mit DMM HP 3458A Kalibrieren mit DMM HP 3458A u. Shunt Fluke Y5020 Substitutionsverfahren mit HP 3458A und H&B 0,01 Ω
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 m Ω bis 10 m Ω > 10 m Ω bis 100 m Ω > 0,1 Ω bis 1 Ω		$45 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \mu\Omega$ $45 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$	R = Messwert Vergleich mit Shunt Fluke Y 5020 und mit Normalwiderstand Tinsley 5685B-1 Ω

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	> 1 Ω bis 12 Ω > 12 Ω bis 120 Ω > 120 Ω bis 1,2 kΩ > 1,2 kΩ bis 12 kΩ > 12 kΩ bis 120 kΩ > 120 kΩ bis 1,2 MΩ > 1,2 MΩ bis 12 MΩ > 12 MΩ bis 120 MΩ		$26 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10 \text{ m}\Omega$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 8 \Omega$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot R + 250 \Omega$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2,5 \text{ k}\Omega$	Kalibrieren mit DMM HP 3458A
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0,01 Ω 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		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $42 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $49 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $27 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $24 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $29 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $28 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $82 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,64 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Kalibrierung bei 0,01 Ω mit Shunt Fluke Y 5020, Kalibrierung ab 1 Ω mit Kalibrator Fluke 5700A
	0,01 Ω bis 0,1 Ω > 0,1 Ω bis 1 Ω > 1 Ω bis 10 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \mu\Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \text{ m}\Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \text{ m}\Omega$	
	10 Ω bis 100 Ω > 100 Ω bis 1 kΩ > 1 kΩ bis 10 kΩ > 10 kΩ bis 100 kΩ > 100 kΩ bis 1 MΩ > 1 MΩ bis 10 MΩ > 10 MΩ bis 100 MΩ > 100 MΩ bis 10 GΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ m}\Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \text{ k}\Omega$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2 \text{ k}\Omega$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ k}\Omega$ $7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,2 \text{ M}\Omega$	
Gleichstromleistung Messgeräte	0,1 W bis 336 W 1 W bis 3059 W 10 W bis 20,9 kW	3,3 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 3 A 3 A bis 20,5 A	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V	20 Hz; 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 100 kHz	25 μV 25 μV 40 μV 50 μV	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	1 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,1 mV 70 µV 80 µV 0,1 mV 0,2 mV 1 mV 2 mV	
	4 V	1 kHz; 10 kHz	0,25 mV	
	6 V	1 kHz; 10 kHz	0,35 mV	
	8 V	1 kHz; 10 kHz	0,4 mV	
	10 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,7 mV 0,5 mV 0,6 mV 1 mV 1,2 mV 3 mV 10 mV 15 mV	
	13 V	1 kHz; 10 kHz	0,5 mV	
	15 V	1 kHz; 10 kHz	0,8 mV	
	18 V	1 kHz; 10 kHz	1 mV	
	20 V	1 kHz; 10 kHz	1,1 mV	
	100 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	10 mV 7 mV 7 mV 20 mV 30 mV 37 mV	
	700 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	80 mV	
	1000 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,1 V	
	2 mV bis 2,2 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,41 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	U = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
Wechselspannung Messgeräte	> 2,2 mV bis 22 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,59 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$	U = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	> 22 mV bis 220 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$	
Wechselspannung Messgeräte	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $85 \cdot 10^{-6} \cdot U + 18 \mu\text{V}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	U = Messwert Kalibrieren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,13 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,5 \text{ mV}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,8 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1,1 kV	40 Hz bis < 50 Hz > 50 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	0,1 V	20 Hz; 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 100 kHz	25 µV 25 µV 40 µV 50 µV	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A
	1 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,1 mV 70 µV 80 µV 0,1 mV 0,2 mV 1 mV 2 mV	
	4 V	1 kHz; 10 kHz	0,25 mV	
	6 V	1 kHz; 10 kHz	0,35 mV	
	8 V	1 kHz; 10 kHz	0,4 mV	
	10 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz 500 kHz 1 MHz	0,7 mV 0,5 mV 0,6 mV 1 mV 1,2 mV 3 mV 10 mV 15 mV	
	13 V	1 kHz; 10 kHz	0,5 mV	
	15 V	1 kHz; 10 kHz	0,8 mV	
	18 V	1 kHz; 10 kHz	1 mV	
	20 V	1 kHz; 10 kHz	1,1 mV	
	100 V	20 Hz 40 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	10 mV 7 mV 7 mV 20 mV 30 mV 37 mV	
	700 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	80 mV	
	1000 V	50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,1 V	
	1 kV bis 6 kV	50 Hz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert Kalibrieren mit Multimeter und Hochspannungsteiler
	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu V$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu V$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu V$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu V$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 0,22 V bis 2,2 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,17 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	U = Messwert
	> 2,2 V bis 22 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,28 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,45 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,5 \text{ mV}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	20 Hz bis < 40 Hz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,8 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1,1 kV	40 Hz bis < 50 Hz 50 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	0,2 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	90 nA	Kalibrierung mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	0,5 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,14 μA	
	1 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,24 μA	
	2 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,4 μA	
	5 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 μA	
	10 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	2 μA	
	20 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 μA	
	50 mA	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	10 μA	
	0,1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	20 μA	
	0,2 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	40 μA	
	0,5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,12 mA	
	1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,22 mA	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)					
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne		Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	2 A		40 Hz 100 Hz 500 Hz; 1 kHz	0,4 mA 0,45 mA 0,5 mA	Kalibrierung mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	3 A		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 mA	
	5 A		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1,5 mA	
	10 A		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 mA	
	220 µA bis > 2,2 mA bis > 22 mA bis > 220 mA bis > 2,2 A bis	2,2 mA 22 mA 220 mA 2,2 A 11 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \mu A$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6 \mu A$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu A$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 mA$	I = Messwert Kalibrierung mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
Wechselstromstärke Messgeräte Wandlerverfahren, Toroidwandler	10 A bis > 16,5 A bis > 150 A bis	16,5 A 150 A 1025 A	45 Hz bis 65 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$	Kalibrieren mit Kalibrator Fluke Spule 5500A / Coil
	10 A bis > 16,5 A bis > 150 A bis	16,5 A 150 A 1025 A	> 65 Hz bis 440 Hz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 A$	
Wechselstromstärke Messgeräte Wandlerverfahren	10 A bis > 16,5 A bis > 150 A bis	16,5 A 150 A 1025 A	45 Hz bis 65 Hz	$8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 A$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 A$	
	10 A bis > 16,5 A bis > 150 A bis	16,5 A 150 A 1025 A	> 65 Hz bis 440 Hz	$14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 A$ $14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 A$ $14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 A$	
Wechselstromstärke Quellen	0,2 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	90 nA	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	0,5 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,14 µA	
	1 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,24 µA	
	2 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,4 µA	
	5 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 µA	
	10 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	2 µA	
	20 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 µA	
	50 mA		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	10 µA	
	0,1 A		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	20 µA	
Wechselstromstärke Quellen	0,2 A		40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	40 µA	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	0,5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,12 mA	Substitutionsverfahren mit Kalibrator Fluke 5700A / 5725A
	1 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	0,22 mA	
	2 A	40 Hz 100 Hz 500 Hz; 1 kHz	0,4 mA 0,45 mA 0,5 mA	
	3 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1 mA	
	5 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	1,5 mA	
	10 A	40 Hz; 100 Hz; 500 Hz; 1 kHz	3 mA	
	220 µA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 220 mA bis 2,2 A > 2,2 A bis 11 A > 11 A bis 20 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu A$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \mu A$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu A$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 mA$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 mA$	I = Messwert mit Shunt Y 5020
Wechselstromwirk- leistung Messgeräte	0,1 W bis 9,15 W 0,1 W bis 33,5 W 0,1 W bis 91,5 W 0,1 W bis 336,5 W 1 W bis 917 W 1 W bis 2243 W 10 W bis 4589 W 10 W bis 20,9 kW	3,3 mA bis < 9 mA 9 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 90 mA 90 mA bis < 0,33 mA 0,33 A bis < 0,9 A 0,9 A bis < 2,2 A 2,2 A bis < 4,5 A 4,5 A bis 20,5 A 45 Hz bis 65 Hz $PF = 1$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert PF = Leistungsfaktor
	0,1 W bis 9,15 W 0,1 W bis 33,5 W 0,1 W bis 91,5 W 0,1 W bis 336,5 W 1 W bis 917 W 1 W bis 2243 W 10 W bis 4589 W 10 W bis 20,9 kW	3,3 mA bis < 9 mA 9 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 90 mA 90 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 0,9 A 0,9 A bis < 2,2 A 2,2 A bis < 4,5 A 4,5 A bis 20,5 A 45 Hz bis 65 Hz $0,5 \leq PF \leq 1$	$3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot P$	P = Messwert PF = Leistungsfaktor
Leistungsfaktor Messgeräte	0,5 bis 1,0	230 V; 2,5 A 45 Hz bis 65 Hz	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot PF$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kapazität Messgeräte	0,19 nF bis 0,39 nF 0,4 nF bis 1,09 nF 1,1 nF bis 3,29 nF 3,3 nF bis 10,9 nF 11 nF bis 32,9 nF 33 nF bis 109,9 nF 110 nF bis 329 nF 0,33 µF bis 1,09 µF 1,1 µF bis 3,29 µF 3,3 µF bis 10,99 µF	10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 3 kHz 10 Hz bis 1 kHz 10 Hz bis 1 kHz 10 Hz bis 1 kHz 10 Hz bis 1 kHz 10 Hz bis 600 Hz 10 Hz bis 300 Hz 10 Hz bis 150 Hz	$40 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $18 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	C = Messwert mit Kalibrator Fluke 5520A
Gleichspannung Rechteckgeneratoren	0 V bis < 0,12 V 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V > 120 V bis 1000 V	DC	$25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu V$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu V$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu V$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 70 \mu V$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,20 mV$	U = Messwert Ermittlung mittels DMM HP 3458
Rechteckspannung Rechteckgeneratoren	0 V bis < 0,12 V 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V > 120 V bis 1000 V	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu V$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu V$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \mu V$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$	Ermittlung mittels Sample-DMM; HP 3458
	0 V bis < 0,12 V 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V	10 kHz, 100 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 mV$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,9 mV$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 mV$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 90 mV$	
Impulsamplitude Impulsgeneratoren	5 mV bis 50 V	50 Ω	$85 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Ermittlung mittels Oszilloskop $t_r, t_H > 10 \cdot t_{r \text{ System}}$ t_r = Impulsanstiegszeit, t_H = Impulshalbwertbreite $t_{r, \text{ System}}$ = Anstiegszeit des Messsystems
Anstiegszeit Impulsgeneratoren	825 ps bis 100 ms		$60 \cdot 10^{-3} \cdot t_r + U_{Tr}$	Die Systemanstiegszeit muss bei der Ermittlung von t_r mittels Oszilloskop berücksichtigt werden
Periodendauer Impulsgeneratoren	1 ns bis 1 s		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,2 ns$	Ermittlung mittels Oszilloskop
	0,33 ns bis 1 s		$1 \cdot 10^{-10} \cdot t + U_{Tr}$	Ermittlung über 1/Frequenz U_{Tr} : Triggerunsicherheit

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Vertikalablenkung	6 mV bis 200 V	1 M Ω (1 kHz)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibrier-signale inkl. einem Ablesefehler 0,1 % bei DSOs mit selbstschreibendem Raster
	6 mV bis 3 V	50 Ω (1 kHz)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	6 mV bis 200 V	1 M Ω (1 kHz)	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibrier-signale inkl. einem Ablesefehler von 0,3 % bei Bildröhren mit festem Raster
	6 mV bis 3 V	50 Ω (1 kHz)	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Horizontalablenkung	10 ns; 80 ns; 160 ns 400 ns bis 5 s		$4 \cdot 10^{-3} \cdot t$	Ablesefehler von 0,3 % bei Bildröhren mit festem Raster
	10 ns; 80 ns; 160 ns 400 ns bis 5 s		$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot t$	Ablesefehler von 0,1 % bei DSOs mit selbstschreibendem Raster
Bandbreite	100 kHz bis 1 GHz	0,1 V bis 1 V	$40 \cdot 10^{-3} \cdot b$	b = Messwert
	> 1 GHz bis 3 GHz	0,1 V bis 1 V	$60 \cdot 10^{-3} \cdot b$	Ermittlung des 3-dB-Punktes mittels Powersplitter und HF-Spannungsmessung
Anstiegszeit	360 ps bis 10 ns	Spannungsbereich 20 mV bis 1 V $R_i = 50 \Omega$	15 ps	t_r = Anstiegszeit Wiederholrate 10 Hz bis 1 MHz mit Tektronix-Pulskopf
Zeit und Frequenz Frequenz	1 Hz bis 3 GHz	Digitale Frequenz-messung auf Zählbasis	$2 \cdot \sqrt{(10^{-10} \cdot f)^2 + U_{Tr}^2}$	f = Frequenz U_{Tr} : Triggerunsicherheit
	3 GHz bis 26,5 GHz		$2 \cdot \sqrt{(10^{-10} \cdot f)^2 + (1 \text{ Hz})^2 / 3}$	
Zeitintervall t	10 ms bis 10 s		$2 \cdot \sqrt{(10^{-10} \cdot t)^2 + (1 \text{ ns})^2 / 3 + U_{Tr}^2}$	t = Zeitintervall U_{Tr} : Triggerunsicherheit

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Neustadt

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	In den Nennmaßen der Normale l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den KA Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschiebbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegen- standes mit einer geeigneten Planglas- platte zu prüfen.
Parallelendmaße * aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm		Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Zylindrische Einstell- normale *		VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006		
Lehrringe Durchmesser	3 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Ringes
Rundheitsabweichung	3 mm bis 200 mm		$0,1 \mu\text{m}$	
Geradheits- und Paralleli- tätsabweichung	5 mm bis 300 mm		$1 \mu\text{m}$	Länge der Profillinien
Lehrdorne Durchmesser	1 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Dornes
Rundheitsabweichung	1 mm bis 200 mm		$0,1 \mu\text{m}$	
Geradheits- und Paralleli- tätsabweichung	5 mm bis 500 mm		$1 \mu\text{m}$	Länge der Profillinien
Prüfzylinder Rundheitsabweichung	60 mm bis 200 mm	Trescal KA27 01.1/2021	$0,1 \mu\text{m}$	Durchmesser
Geradheits- und Parallelitätsabweichung	5 mm bis 300 mm		$1 \mu\text{m}$	Länge der Profillinien
Rechtwinkligkeitsabwei- chung zwischen Stirnfläche und Mantellinie			$1 \mu\text{m}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Zylindrische Prüfdorne mit Kegel	axiale Länge bis 400 mm	Trescal KA32 01.1/2021		
Zylinder				
Durchmesser			0,6 µm	
Formabweichung			0,5 µm	
Kegel	Durchmesser bis 50 mm			
Formabweichung			0,5 µm	
Kegelwinkel			0,8"	
Koaxialitätsabweichung			1,8 µm	
Kugeln	5 mm bis 50 mm	Trescal KA67 01.1/2021	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Kugeldurchmesser 2-Punkt-Durchmesser mit mechanischer Antastung
Durchmesser				
Rundheitsabweichung			0,1 µm	
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Fühlerlehren	0,01 mm bis 2 mm	Trescal KA29 01.1/2021	1 µm	
Grenznutenlehren, Grenzflachlehren Abstand an Messorten von planparallelen Flächen	1 mm bis 300 mm	Trescal KA66 01.1/2021	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Distanz der Messflächen Abstandsmaß durch 2-Punkt-Messung
Polygonlehrdorne mit plan- parallelen Messflächen	1 mm bis 100 mm	Trescal KA66 01.1/2021	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit gerad- linigen Flanken, symme- trischem Profil und positiven Flankenwinkeln, Nennprofilwinkel $\geq 55^\circ$)				
Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung $\geq 0,25$ mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flankendurchmesser
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung $\geq 0,50$ mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Einfacher Flanken- durchmesser (simple pitch diameter)
Haarlineale * Geradheitsabweichung	bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.2:2013	$1 \mu\text{m} + 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge der Prüfschneide
Stahlwinkel 90° (Flach- und Anschlagwinkel) * Rechtwinkligkeits- abweichung	bis 800 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1:2019	$1 \mu\text{m} + 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	l_z = Schenkellänge

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Winkelmesser Winkelabweichung	0° bis 360°	Trescal KA28 01.1/2021	30"	bei Skw = 1'
			2'	bei Skw = 5'
Geradheitsabweichung	bis 300 mm		1 µm	
Parallelitätsabweichung			1,5 µm	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
	> 300 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
	> 300 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschieber mit prisma- tischen Messflächen	1 mm bis 105 mm	Trescal KA16-3 01.1/2021	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Bügelmessschrauben mit prismatischen Messflächen Form D10	1 mm bis 105 mm	Trescal KA16-8 01.1/2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser 105 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben für Gewindemessungen Form D18 *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.2:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Feinzeigermessschrauben Form D13 *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einbaumessschrauben *	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2008	$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Endwert des Messbereiches
Tiefenmessschrauben mit Verlängerungen *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Endwert des Messbereiches; Messelement i. d. R. 25 mm Messbereich
Innenmessschrauben mit Messschnäbeln	5 mm bis 200 mm	Trescal KA16-6 01.1/2021	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Endwert des Messbereiches
Messschrauben für Innenquernuten	0 mm bis 100 mm	Trescal KA16-7 01.1/2021	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	0,7 µm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,9 µm	
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Dickenmessgeräte	0 mm bis 200 mm	Trescal KA70 01.1/2021	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gleichstrom und Niederfrequenz				
Gleichspannung Messgeräte	0 mV bis 220 mV > 0,22 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 11 V > 11 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1000 V		$9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 47 \mu\text{V}$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$	U = Messwert
Gleichspannung Kalibratoren	1 mV bis 100 mV > 0,1 V bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,7 \mu\text{V}$ $9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	20 µA bis 220 µA > 0,22 mA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 0,22 A bis 2,1 A		$36 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $39 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $41 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $52 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$ $93 \cdot 10^{-6} \cdot I + 14 \mu\text{A}$	I = Messwert
Gleichstromstärke Kalibratoren	1 µA bis 10 µA > 10 µA bis 100 µA > 0,1 mA bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 0,1 A bis 1 A		$1 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot I + 80 \text{ nA}$ $39 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \mu\text{A}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 13 \mu\text{A}$	
Wechselspannung Messgeräte	220 µV bis 2,2 mV > 2,2 mV bis 22 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz 10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	U = Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	> 22 mV bis 220 mV	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 14 \mu V$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu V$	U = Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 46 \mu V$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 17 \mu V$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \mu V$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu V$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \mu V$	
	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu V$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$	
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,6 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 mV$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,9 mV$	
	> 220 V bis 1100 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,1 mV$	
Wechselspannung Kalibratoren	1 mV bis 10 mV	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu V$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $5,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$	
	> 10 mV bis 100 mV	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7 \mu V$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$	
	> 0,1 V bis 10 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 mV$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$ $0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 mV$	
	> 10 V bis 100 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,7 mV$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,4 mV$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,4 mV$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,4 mV$	
	> 100 V bis 1000 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 47 mV$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 mV$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 mV$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 mV$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 24 mV$	
Wechselstromstärke Messgeräte	22 μA bis 220 μA	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 nA$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 nA$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 nA$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 nA$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 nA$	I = Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	> 0,22 mA bis 2,2 mA	10 Hz bis 20 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
		> 40 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu A$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,8 \mu A$	
	> 2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis 20 Hz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,4 \mu A$	
		> 40 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,4 \mu A$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \mu A$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,8 \mu A$	
	> 22 mA bis 220 mA	10 Hz bis 20 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,6 \mu A$	
		> 20 Hz bis 40 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,1 \mu A$	
		> 40 Hz bis 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,9 \mu A$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,1 \mu A$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \mu A$	
	> 0,22 A bis 2,2 A	20 Hz bis 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 41 \mu A$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 93 \mu A$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$8,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 19 \mu A$	
Wechselstromstärke Kalibratoren	10 μA bis 100 μA	10 Hz bis 20 Hz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu A$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu A$	
		> 45 Hz bis 1 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu A$	
	> 0,1 mA bis 100 mA	10 Hz bis 20 Hz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
		> 100 Hz bis 5 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
	> 0,1 A bis 1 A	10 Hz bis 20 Hz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 mA$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 mA$	
		> 45 Hz bis 100 Hz	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 mA$	
		> 100 Hz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 mA$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω ; 1,9 Ω 10 Ω ; 19 Ω 100 Ω ; 190 Ω 1 k Ω ; 1,9 k Ω 10 k Ω ; 19 k Ω 100 k Ω ; 190 k Ω 1 M Ω 1,9 M Ω 10 M Ω 19 M Ω 100 M Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $27 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $24 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $47 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $58 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert
Gleichstromwiderstand Widerstände	> 0 Ω bis 10 Ω > 10 Ω bis 100 Ω > 0,1 k Ω bis 1 k Ω > 1 k Ω bis 10 k Ω > 10 k Ω bis 100 k Ω > 0,1 M Ω bis 1 M Ω > 1 M Ω bis 10 M Ω > 10 M Ω bis 100 M Ω		$17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \mu\Omega$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \text{ m}\Omega$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \text{ m}\Omega$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6 \text{ m}\Omega$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 58 \text{ m}\Omega$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,3 \Omega$ $58 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ k}\Omega$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,1 \text{ k}\Omega$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge				
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches l = gemessene Länge
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	$0,7 \mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	$0,9 \mu\text{m}$	
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen
horizontale Längenmessgeräte	0 mm bis 300 mm	Trescal KA06-1 01.1/2021	$0,2 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge keine Kalibrierung zusätzlicher Achsen (z-Achse)
	mit max. 300 mm Mess- bereich des Messele- ments, Anwendungs- bereich bis 1000 mm			
vertikale Längenmessgeräte	0 mm bis 1000 mm	Trescal KA06-2 01.1/2021	$1,7 \mu\text{m} + 1,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Rechtwinkligkeits- abweichung	bis 30 μm		$2,5 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	l_z = Führungslänge bis 800 mm
Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	bis 100 mm	Trescal KA02 01.1/2021	$0,4 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge mit inkrementalem Feintaster IKF 100
ebene Flächen z. B. Hartgesteinslineale Geradheitsabweichung	bis 50 μm	Trescal KA58 01.1/2021 bis 10 m Kantenlänge	$1 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Kantenlänge der Maßverkörperung
Horizontale Ebenheitsver- körperung, z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984 Ebenheitsabweichung	bis 50 μm	Trescal KA58 01.1/2021 bis 10 m Kantenlänge	$1 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Mobiles Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Zylindrische Einstell- normale *	10 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Option 3 und 4	$1,0 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Ringes
Lehrringe Durchmesser	3 mm bis 100 mm		$1,0 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Dornes
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	$0,7 \mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	$0,9 \mu\text{m}$	
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Esslingen

Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge				
Zylindrische Einstell- normale * Lehrdorne Durchmesser	1 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006, Option 3 und 4	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Lehrringe * Durchmesser	10 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006, Option 3 und 4	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte, Gewindeprüfstifte * Durchmesser	1 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2:2007, Option 3	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil und positiven Flankenwinkeln, Nennprofilwinkel $\geq 55^\circ$)				
Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flanken- durchmesser Einfacher Flanken- durchmesser
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung 0,5 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	(simple pitch diameter)
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Messuhren mit Skalanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge in senkrechter Lage gemessen
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	0,8 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,9 μm	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gleichstrom und Niederfrequenz Spannungsverhältnis	0 mV/V bis 2 mV/V	Gleichspannung, 225 Hz; 4800 Hz	$0,33 \cdot 10^{-3} \text{ mV/V}$	

Vor-Ort-Kalibrierung - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstrom und Niederfrequenz Spannungsverhältnis	0 mV/V bis 2 mV/V	Gleichspannung, 225 Hz; 4800 Hz	$0,33 \cdot 10^{-3} \text{ mV/V}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Parchim

Permanentes Laboratorium - Parchim

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 In den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-Unterschieds- messung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität ent- sprechend den Festle- gungen im QMH bzw. in den KA Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschiebbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegenstandes mit einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen.
Zylindrische Einstellnormale *	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006, Option 3 und 4	$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Ringes
Lehrhinge Durchmesser				
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Dornes
Gewindelehren *				
(ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil und positiven Flankenwinkeln, Nennprofilwinkel $\geq 55^\circ$)				
Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flankendurchmesser Einfacher Flankendurchmesser (simple pitch diameter)
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung 0,5 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	In senkrechter Lage gemessen
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	$0,7 \mu\text{m}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Parchim

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,9 µm	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Einstellmaßes
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Einstellmaßes
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser 300 mm = Endwert des Messbereiches

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Berlin / Mahlow

Permanentes Laboratorium – Berlin / Mahlow

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 In den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend der Festlegungen in QMH bzw. in den KA Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind An- schiebbarkeit und An- schubmerkmale beider Messflächen des Kali- briergegenstandes mit einer geeigneten Plan- glasplatte zu prüfen
Zylindrische Einstellnormale *	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Option 3 und 4	$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Ringes
Lehrhinge Durchmesser	3 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Dornes
Gewindelehren *				
(ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil und positiven Flankenwinkeln, Nennprofilwinkel $\geq 55^\circ$)				
Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flankendurchmesser Einfacher Flankendurch- messer (simple pitch diameter)
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung 0,5 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006, Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	$0,7 \mu\text{m}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium – Berlin / Mahlow

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,9 µm	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	30 µm + 30 · 10 ⁻⁶ · l 50 µm + 30 · 10 ⁻⁶ · l	l = gemessene Länge
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	30 µm + 30 · 10 ⁻⁶ · l	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006	30 µm + 30 · 10 ⁻⁶ · l	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	7 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	7 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	3 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		5 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	500 mm = Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	3 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · l	300 mm = Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002	3 µm + 10 · 10 ⁻⁶ · d	d = gemessener Durch- messer 200 mm = Endwert des Messbereiches
Flachlineale * Ebenheits- und Parallelitätsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.1:2013	7 µm + 5 · 10 ⁻⁶ · l _z	l _z = Länge der Form- bzw. Maßverkörperung
Stahlwinkel * Rechtwinkligkeits- abweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1:2019	8 µm + 5 · 10 ⁻⁶ · l _z	l _z = Schenkellänge
Ebenheitsabweichung			7 µm + 5 · 10 ⁻⁶ · l _z	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Donauwörth

Permanentes Laboratorium - Donauwörth

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstrom und Niederfrequenz				
Gleichspannung Messgeräte	1 mV bis 0,22 V > 0,22 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1100 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \text{ mV}$	U = Messwert
Gleichspannung Quellen	1 mV bis 120 mV > 0,12 V bis 1,2 V > 1,2 V bis 12 V > 12 V bis 120 V > 120 V bis 1000 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,3 \text{ mV}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 11 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	1 μA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 220 mA bis 2,2 A		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,18 \text{ mA}$	I = Messwert
Gleichstromstärke Quellen	1 μA bis 120 μA > 0,12 mA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 120 mA > 120 mA bis 1 A		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 6 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,14 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω 1,9 Ω 10 Ω 19 Ω 100 Ω 190 Ω 1 k Ω 1,9 k Ω 10 k Ω 19 k Ω 100 k Ω 190 k Ω 1 M Ω 1,9 M Ω 10 M Ω 19 M Ω 100 M Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis 12 Ω > 12 Ω bis 120 Ω > 120 Ω bis 1,2 k Ω > 1,2 k Ω bis 12 k Ω > 12 k Ω bis 120 k Ω > 120 k Ω bis 1,2 M Ω > 1,2 M Ω bis 12 M Ω > 12 M Ω bis 120 M Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,4 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 20 \Omega$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ k}\Omega$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 80 \text{ k}\Omega$	R = Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Donauwörth

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	220 µA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 220 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,6 \mu\text{A}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$	$I = \text{Messwert}$
Wechselstromstärke Quellen	1 µA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 120 mA > 120 mA bis 1 A	45 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
	> 0,22 V bis 2,2 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,07 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,07 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,6 \text{ mV}$	
	> 2,2 V bis 22 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1100 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ V}$	
Wechselspannung Quellen	0,1 V bis 0,12 V	20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
	> 0,12 V bis 1,2 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Donauwörth

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	> 1,2 V bis 12 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	U = Messwert
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$	
		> 300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
	> 12 V bis 120 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
		> 40 Hz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \text{ mV}$	
	> 120 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ V}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Halver

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Zylindrische Einstellnormale *				
Lehrringe Durchmesser	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Option 3 und 4	$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte, Gewindeprüfstifte Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2:2007 Option 3	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Gewindelehren *				
(ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil und positiven Flankenwinkeln, Nennprofilwinkel $\geq 55^\circ$)				
Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flankendurch- messer Einfacher Flanken- durchmesser (simple pitch diameter)
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung 0,5 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
Feinzeigermessschrauben Form D 13 *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messelement i. d. R. 25 mm Messbereich
Tiefenmessschrauben mit Verlängerung *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 150 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 10.8:2024	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	0,7 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,9 μm	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gleichstrom- und Niederfrequenz				
Gleichspannung Messgeräte	100 mV bis < 0,33 V 0,33 V bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33 V bis < 330 V 330 V bis 1000 V		$24 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,2 \mu\text{V}$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 21 \mu\text{V}$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$	U = jeweiliger Messwert
Gleichspannung Quellen	0,1 V bis < 1 V 1 V bis < 10 V 10 V bis < 100 V 100 V bis 1000 V		$27 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu\text{V}$ $13 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \mu\text{V}$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	100 μA bis < 330 μA 330 μA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 0,33 A 0,33 A bis < 1,1 A 1,1 A bis < 3 A 3 A bis < 11 A 11 A bis 20 A		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 44 \mu\text{A}$ $0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 45 \mu\text{A}$ $0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,57 \text{ mA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,86 \text{ mA}$	I = jeweiliger Messwert
Gleichstromstärke Quellen	0,1 mA bis < 1 mA 1 mA bis < 10 mA 10 mA bis < 100 mA 100 mA bis 1 A		$58 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,7 \mu\text{A}$ $0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,9 \mu\text{A}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω 11 Ω bis < 33 Ω 33 Ω bis < 110 Ω 110 Ω bis < 330 Ω 330 Ω bis < 1,1 kΩ 1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ 3,3 kΩ bis < 11 kΩ 11 kΩ bis < 33 kΩ 33 kΩ bis < 110 kΩ 110 kΩ bis < 330 kΩ 330 kΩ bis < 1,1 MΩ 1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ 3,3 MΩ bis 10 MΩ		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,7 \mu\Omega$ $38 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \mu\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,9 \mu\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,6 \mu\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 19 \mu\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,9 \mu\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,19 \text{ m}\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 59 \mu\Omega$ $34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,9 \text{ m}\Omega$ $38 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,51 \text{ m}\Omega$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 16 \text{ m}\Omega$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,11 \text{ m}\Omega$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R + 42 \text{ m}\Omega$	R = jeweiliger Messwert
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω bis < 10 Ω 10 Ω bis < 100 Ω 100 Ω bis < 1 kΩ 1 kΩ bis < 10 kΩ 10 kΩ bis < 100 kΩ 100 kΩ bis < 1 MΩ		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \mu\Omega$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,3 \mu\Omega$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,4 \mu\Omega$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,9 \mu\Omega$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,2 \mu\Omega$ $28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 26 \mu\Omega$	R = jeweiliger Messwert
Wechselspannung Messgeräte	33 mV bis < 330 mV 0,33 V bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33 V bis < 330 V 330 V bis < 1000 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 100 kHz bis 500 kHz 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 100 kHz bis 500 kHz 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 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 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,6 \mu\text{V}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,0 \mu\text{V}$ $0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,1 \mu\text{V}$ $0,41 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,1 \mu\text{V}$ $0,69 \cdot 10^{-3} \cdot U + 36 \mu\text{V}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 55 \mu\text{V}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$ $0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 57 \mu\text{V}$ $0,81 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,14 \text{ mV}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,60 \text{ mV}$ $0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,72 \text{ mV}$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,68 \text{ mV}$ $0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,8 \text{ mV}$ $0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$ $0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,9 \text{ mV}$ $0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,9 \text{ mV}$ $0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,7 \text{ mV}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 57 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$ $0,29 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \text{ mV}$	U = jeweiliger Messwert
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	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 79 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 53 \text{ mV}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 54 \text{ mV}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 99 \text{ mV}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	100 µA bis < 330 µA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,17 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,34 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,92 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,3 \mu A$	I = jeweiliger Messwert
	0,33 mA bis < 3,3 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \mu A$ $0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,3 \mu A$ $0,57 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,4 \mu A$	
Wechselstromstärke Messgeräte	3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \mu A$ $0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \mu A$ $0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$ $0,92 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$ $0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3,4 \mu A$	I = jeweiliger Messwert
	33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 23 \mu A$ $0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 23 \mu A$ $0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$ $0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I + 57 \mu A$ $0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$	
	0,33 A bis < 1,1 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,69 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1,1 \text{ mA}$ $2,8 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$	
	1,1 A bis < 11 A	45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz	$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$ $0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$ $0,34 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$	
	11 A bis 20 A	45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz	$0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$ $0,17 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$ $3,4 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$	
	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 225 MHz		$0,2 \cdot 10^{-6} \cdot f$	f = jeweiliger Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Mobiles Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Zylindrische Einstellnormale *	10 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Option 3 und 4	$0,8 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Lehrringe Durchmesser			$0,8 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm		$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	$0,7 \mu\text{m}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
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		l = gemessene Länge
		Bestimmung der Antastabweichung $PS-ID(OT)$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2021	0,8 μm	
		Bestimmung der Längen- messabweichung $E-ID(OT)$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2021	$1,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Braunschweig

Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstrom und Niederfrequenz				
Gleichspannung Messgeräte	1 mV bis 0,22 V > 0,22 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1000 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \text{ mV}$	U = Messwert
Gleichspannung Quellen	1 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	1 μA bis 2,2 mA > 2,2 mA bis 22 mA > 22 mA bis 220 mA > 220 mA bis 2,2 A > 2,2 A bis 20 A		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$	I = Messwert
Gleichstromstärke Quellen	1 μA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 120 mA > 120 mA bis 1 A > 1 A bis 10 A	Mit Shunt 0,01 Ω	$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω 1,9 Ω 10 Ω 19 Ω 100 Ω ; 190 Ω ; 1 k Ω 1,9 k Ω ; 10 k Ω ; 19 k Ω 100 k Ω ; 190 k Ω ; 1 M Ω 1,9 M Ω 10 M Ω 19 M Ω ; 100 M Ω		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$	R = Messwert
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis 12 Ω > 12 Ω bis 120 Ω > 120 Ω bis 1,2 k Ω > 1,2 k Ω bis 12 k Ω > 12 k Ω bis 120 k Ω > 120 k Ω bis 1,2 M Ω > 1,2 M Ω bis 12 M Ω > 12 M Ω bis 120 M Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,3 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 20 \Omega$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ k}\Omega$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 80 \text{ k}\Omega$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	U = Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,11 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,07 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,07 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	
	> 2,2 V bis 22 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1100 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ V}$	
Wechselspannung Quellen	0,1 V bis 0,12 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
	> 0,12 V bis 1,2 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
	> 1,2 V bis 12 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
	> 12 V bis 120 V	20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	> 120 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	> 700 V bis 1100 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ V}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	220 μA bis 2,2 mA	40 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$	I = Messwert
	> 2,2 mA bis 22 mA		$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$	
	> 2,2 A bis 10 A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Quellen	200 µA bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 120 mA > 120 mA bis 1 A	45 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	
Zeit und Frequenz				
Frequenz Messgeräte	5 MHz; 10 MHz		$7 \cdot 10^{-11} \cdot f + u_{\text{Tf}}$	f = Messwert
	1 Hz bis 100 kHz		$2 \cdot [(5 \cdot 10^{-11} \cdot f)^2 + (1 \mu\text{Hz})^2 + (u_{\text{Tf}})^2]^{1/2}$	
	> 100 kHz bis 1 GHz		$2 \cdot [(5 \cdot 10^{-11} \cdot f)^2 + (1 \text{ Hz})^2 + (u_{\text{Tf}})^2]^{1/2}$	u_{Tf} = Triggerun- sicherheit
Frequenz Generatoren	10 Hz bis 1 GHz		$2 \cdot [(1 \cdot 10^{-9} \cdot f)^2 + (u_{\text{Tf}})^2]^{1/2}$	u_{Tf} = Triggerun- sicherheit

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Leipzig

Permanentes Laboratorium - Leipzig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge * Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Ruhla

Permanentes Laboratorium - Ruhla

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge				
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
	> 500 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 100 mm bis 500 mm		$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 500 mm bis 1000 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Verlängerung für Innen- messschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 500 mm bis 1000 mm		$3,5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002	$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Feinzeigermess- schrauben *	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$0,5 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Außenmessung *	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Innenmessung *	2,5 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Winkel 90° *	40 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1:2019	$4 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	l_z = Schenkellänge
Winkelmesser *	0° bis 360°	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2:2008	1'	
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,8 μm	
Lehrdorne * Durchmesser	2 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006	$0,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Rundheitsabweichung	bis 20 μm		0,4 μm	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Ruhla

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Geradheitsabweichung	bis 20 µm		1,0 µm	
Parallelitätsabweichung	bis 20 µm		2,0 µm	
Lehrringe * Durchmesser	3 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Rundheitsabweichung	bis 20 µm		0,4 µm	
Geradheitsabweichung	bis 20 µm		1,0 µm	
Parallelitätsabweichung	bis 20 µm		2,0 µm	
Prüfstifte, Gewindeprüfstifte * Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2:2007	0,8 µm	
Rundheitsabweichung	bis 20 µm		0,4 µm	ab 1 mm Durchmesser
Geradheitsabweichung	bis 20 µm		1,0 µm	ab 1,5 mm Durchmesser
Parallelitätsabweichung	bis 20 µm		2,0 µm	ab 1,5 mm Durchmesser
Gewindelehren * eingängige zylindrische Außen- und Innenge- winde mit geradlinigen Flanken, symmetri- schem Profil und Nenn- profilwinkel 60°				
Außengewinde mit Nennsteigung 0,25 mm bis 5,5 mm Einfacher Flankendurchmesser	2 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006 Option 1	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Flankendurchmesser
Innengewinde mit Nennsteigung 0,5 mm bis 6 mm Einfacher Flankendurchmesser	4 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006 Option 1	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung - Ruhla

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Messprojektoren, Messmikroskope *	0 mm bis 250 mm	DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018 Kalibrieren der messtechnischen Eigenschaften von Koordinatenmessgeräten (KMG) nach DIN EN ISO 10360 und VDI/VDE 2617		Visuelle Antastung mittels Fadenkreuz <i>l</i> = gemessene Länge
		Bestimmung der Antastabweichung <i>PS-ID(OT)</i> mittels eines Strichmaßstabes aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2021	0,6 µm	
		Bestimmung der Längenmessabweichung <i>E-ID(OT)</i> mittels eines Strichmaßstabes aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1: 2021	$0,8 \mu\text{m} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Nürnberg

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 In den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den KA Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschiebbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegen- standes mit einer geeigneten Planglas- platte zu prüfen.
Parallelendmaße * aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	Unterschiedsmessung Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße * aus Wolframkarbid nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm		Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	> 100 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 In den Nennmaßen, die von denen der Normale maximal 50 mm abweichen Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,2 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Zylindrische Einstell- normale * Lehrringe Durchmesser	2 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006	$0,6 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Ringes
Rundheitsabweichung	bis 20 μm		0,1 μm	ab 2 mm Durchmesser
Geradheits- und Parallelitätsabweichung	bis 20 μm		1 μm	ab 3 mm Durchmesser
Lehrdorne Durchmesser	1 mm bis 200 mm		$0,6 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durch- messer des Dornes
Rundheitsabweichung	bis 20 μm		0,1 μm	ab 1 mm Durchmesser
Geradheits- und Paralleli- tätsabweichung	bis 20 μm		1 μm	ab 1,5 mm Durchmesser

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Prüfstifte, Gewindeprüfstifte Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2:2007	0,6 μm	
Rundheitsabweichung	bis 20 μm		0,1 μm	ab 1 mm Durchmesser
Geradheits- und Parallelitätsabweichung	bis 20 μm		1 μm	ab 1,5 mm Durchmesser
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$0,7 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Grensrachenlehren *	5 mm bis 160 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Fühlerlehren	0,01 mm bis 2 mm	Trescal KA29 08.1/2021	3 μm	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
	> 500 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 500 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 600 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	600 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben für Gewindemessungen Form D18 *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.2:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
Feinzeigermessschrauben Form D13 *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einbaumessschrauben *	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2008	$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	50 mm = Endwert des Messbereiches
Tiefenmessschrauben mit Verlängerungen *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches; Messelement i. d. R. 25 mm Messbereich
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben und Innenmessgeräte mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 10.8:2024	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Innenmessschrauben mit Messschnäbeln	5 mm bis 200 mm	Trescal KA16-6 01.1/2016	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	200 mm = Endwert des Messbereiches
Messschrauben für Innenquernuten	0 mm bis 100 mm	Trescal KA16-7 01.1/2016	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	100 mm = Endwert des Messbereiches
Messuhren mit Skalanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1:2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002	0,7 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 3,2 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002	0,9 μm	
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4:2020	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage gemessen
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil)				
Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung $\geq 0,25 \text{ mm}$	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flanken- durchmesser
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung $\geq 0,5 \text{ mm bis } 6 \text{ mm}$	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	einfacher Flankendurchmesser (simple pitch diameter)
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem und unsymmetrischem Profil)				
Außengewinde Flankendurchmesser	1 mm bis 150 mm Nenndurchmesser	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006 Option 1 bis 4 Scanningverfahren	$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flankendurchmesser
Außendurchmesser, Kerndurchmesser			$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Außen-/ Kerndurchmesser
Steigung bzw. Teilung	0,25 mm bis 8 mm		1 μm	
Gewindeprofilwinkel α	$\geq 27^\circ$	(Angabe des Gewindeprofilwinkels α)	$(1,2 + 3 \text{ mm} / l_F)'$, jedoch nicht kleiner als $6'$	l_F = Flankenlänge
Innengewinde Flankendurchmesser	2,5 mm bis 160 mm Nenndurchmesser	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006 Option 1 bis 4 Scanningverfahren	$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flankendurchmesser
Außendurchmesser, Kerndurchmesser			$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Außen-/ Kerndurchmesser
Steigung bzw. Teilung	0,25 mm bis 8 mm		1 μm	
Gewindeprofilwinkel α	$\geq 27^\circ$	(Angabe des Gewindeprofilwinkels α)	$(1,2 + 3 \text{ mm} / l_F)'$, jedoch nicht kleiner als $6'$	l_F = Flankenlänge

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstrom und Niederfrequenz				
Gleichspannung Messgeräte	0 mV bis < 330 mV 0,33 V bis < 3,3 V 3,3 V bis < 33 V 33V bis < 330 V 330 V bis 1020 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,0 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,0 \text{ mV}$	U = Messwert
Gleichspannung Quellen	1 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		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,0 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,0 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,23 \text{ mV}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	1 μA bis < 330 μA 0,33 mA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 330 mA 0,33 A bis < 1,1 A 1,1 A bis < 3 A 3 A bis < 11 A 11 A bis 20,5 A		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,20 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,0 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,10 \text{ mA}$ $0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,10 \text{ mA}$ $0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,0 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \text{ mA}$	I = Messwert
Gleichstromstärke Quellen	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 2 A > 2 A bis 20 A		$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,0 \text{ nA}$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \text{ nA}$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,20 \mu\text{A}$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$ $0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,0 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis 2 Ω > 2 Ω bis 20 Ω > 20 Ω bis 200 Ω > 0,2 k Ω bis 2 k Ω > 2 k Ω bis 20 k Ω > 20 k Ω bis 200 k Ω > 0,2 M Ω bis 2 M Ω > 2 M Ω bis 20 M Ω > 20 M Ω bis 200 M Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 20 \mu\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \mu\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,50 \text{ m}\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,0 \text{ m}\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,40 \Omega$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,0 \Omega$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,20 \text{ k}\Omega$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,20 \text{ M}\Omega$	R = Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$	R = Messwert
	11 Ω bis < 33 Ω		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ m}\Omega$	
	33 Ω bis < 0,11 k Ω		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \text{ m}\Omega$	
	0,11 k Ω bis < 0,33 k Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 25 \text{ m}\Omega$	
	0,33 k Ω bis < 1,1 k Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$	
	1,1 k Ω bis < 3,3 k Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,40 \Omega$	
	3,3 k Ω bis < 11 k Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,10 \Omega$	
	11 k Ω bis < 33 k Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,5 \Omega$	
	33 k Ω bis < 0,11 M Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,0 \Omega$	
	0,11 M Ω bis < 0,33 M Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 26 \Omega$	
	0,33 M Ω bis < 1,1 M Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 20 \Omega$	
	1,1 M Ω bis < 3,3 M Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,30 \text{ k}\Omega$	
	3,3 M Ω bis < 11 M Ω		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,60 \text{ k}\Omega$	
	11 M Ω bis < 33 M Ω		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot R + 8,0 \text{ k}\Omega$	
	33 M Ω bis < 0,11 G Ω		$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot R + 18 \text{ k}\Omega$	
	0,11 G Ω bis < 0,33 G Ω		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,30 \text{ M}\Omega$	
	0,33 G Ω bis < 1,1 G Ω		$20 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,4 \text{ M}\Omega$	
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis < 33 mV	10 Hz bis 45 Hz	$0,90 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	U = Messwert
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	
	33 mV bis < 330 mV	10 Hz bis 45 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$	
	0,33 V bis < 3,3 V	10 Hz bis 45 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$	
		> 100 kHz bis 500 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$	
	3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis 45 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$	
	33 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,0 \text{ mV}$	
		> 1 kHz bis 10 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
		> 10 kHz bis 20 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \text{ mV}$	
Wechselspannung Messgeräte	330 V bis 1020 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	U = Messwert
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	0,1 V bis 0,2 V	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu V$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu V$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu V$	
	> 0,2 V bis 2 V	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu V$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu V$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu V$	
	> 2 V bis 20 V	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,60 mV$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,60 mV$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,60 mV$	
	> 20 V bis 200 V	40 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 2 kHz > 2 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,0 mV$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,0 mV$ $0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,0 mV$	
	> 200 V bis 1050 V	40 Hz bis 10 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 mV$	
Wechselstromstärke Messgeräte	29 μA bis < 330 μA 0,33 mA bis < 3,3 mA 3,3 mA bis < 33 mA 33 mA bis < 330 mA 0,33 A bis < 1,1 A 1,1 A bis < 3 A 3 A bis < 11 A 11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 1 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,40 \mu A$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,60 \mu A$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I + 6,0 \mu A$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I + 60 \mu A$ $0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,30 mA$ $0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,40 mA$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,0 mA$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 mA$	$I = \text{Messwert}$
Wechselstromstärke Quellen	0,2 mA bis 2 mA > 2 mA bis 20 mA > 20 mA bis 200 mA > 0,2 A bis 2 A > 2 A bis 20 A	45 Hz bis 1 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,60 \mu A$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,0 \mu A$ $0,50 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu A$ $0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,50 mA$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,0 mA$	

Verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD	Deutscher Kalibrierdienst
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes, herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
Trescal KA	Kalibrierverfahren der Trescal GmbH
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Teil-Akkreditierungsurkunde**, dass das Kalibrierlaboratorium

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in der Anlage zu dieser Urkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt. Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen an das Kalibrierlaboratorium ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in der Anlage zu dieser Urkunde ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

Diese Teil-Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 15.05.2025 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15015-01.

Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 20 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-K-15015-01-02**

Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-00.



Berlin, 15.05.2025

Im Auftrag Dipl.-Wirtsch.-Ing. (BA) Tim Harnisch
Fachbereichsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de).

Deutsche Akkreditierungsstelle

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkKS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org
ILAC: www.ilac.org
IAF: www.iaf.nu

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 15.05.2025

Ausstellungsdatum: 15.05.2025

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

mit den Standorten

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

Trescal GmbH
Niederlassung Neustadt
Ernst-Abbe-Straße 18, 01844 Neustadt

Trescal GmbH
Niederlassung Esslingen
Limburgstraße 6, 73734 Esslingen

Trescal GmbH
Niederlassung Halver
Elberfelder Straße 32, 58553 Halver

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Trescal GmbH
Niederlassung Braunschweig
Weinbergweg 36, 38106 Braunschweig

Trescal GmbH
Niederlassung Ruhla
Bahnhofstraße 25, 99842 Ruhla

Trescal GmbH
Niederlassung Nürnberg
Poststraße 15a, 90471 Nürnberg

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Kalibrierungen in den Bereichen:

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren ^{a)}
- Direktanzeigende Thermometer ^{a)}
- Widerstandsthermometer ^{a)}
- Thermopaare, Thermoelemente ^{a)}
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Klimaschränke (Temperatur) ^{b)}

Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für relative Feuchte
- Klimaschränke (Feuchte) ^{b)}

Mechanische Messgrößen

- Kraft
- Druck ^{a)}
- Beschleunigung
- Drehmoment ^{a)}
- Waagen ^{a)}
- Masse (Gewichtstücke)

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

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

Akustische Messgrößen

^{a)} auch als Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} nur als Vor-Ort-Kalibrierung

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.

Darmstadt

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigeräte und Simulatoren für Thermoelemente * Typ K und Typ N	–200 °C bis –100 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	0,4 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
	> –100 °C bis 120 °C		0,25 K	
	> 120 °C bis 1000 °C		0,35 K	
	> 1000 °C bis 1300 °C		0,5 K	
Typ J	–210 °C bis –100 °C		0,35 K	
	> –100 °C bis 760 °C		0,25 K	
	> 760 °C bis 1200 °C		0,3 K	
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermo- meter *	–200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018	0,27 K	Kennlinie nach DIN EN IEC 60751:2023
Temperatursimulatoren für Widerstandsthermo- meter *	–200 °C bis 800 °C		0,1 K	

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigeräte für Thermoelemente * Typ K und Typ N	–200 °C bis –100 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	0,4 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
	> –100 °C bis 120 °C		0,25 K	
	> 120 °C bis 1000 °C		0,35 K	
	> 1000 °C bis 1300 °C		0,5 K	
Typ J	–210 °C bis –100 °C		0,35 K	
	> –100 °C bis 760 °C		0,25 K	
	> 760 °C bis 1200 °C		0,3 K	
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermo- meter *	–200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018	0,27 K	Kennlinie nach DIN EN IEC 60751:2023
Temperatursimulatoren für Widerstandsthermo- meter *	–200 °C bis 800 °C		0,1 K	

Neustadt

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Härte (WPM) * für Härteskala Shore A	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 48-9:2021	1 Shore	direkte Messung mit Bezugsnormal für Weg und Kraft
Messweg	0 mm bis 2,5 mm		2 μm	
Federkraft	0 mN bis 8050 mN		2 mN	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	2,9 mm bis 3,1 mm		5 μm	
Schaftdurchmesser des Eindringkörpers d_2	1,1 mm bis 1,4 mm		5 μm	
oberer Kegeldurchmesser des Kegelstumpfes d_3	0,78 mm bis 0,8 mm		3 μm	
Durchmesser der Druckplatte D	17,5 mm bis 18,5 mm		10 μm	
Kegelwinkel des Eindringkörpers α	34° 45' bis 35° 15'		4'	
Shore D	10 Shore bis 100 Shore		1 Shore	
Messweg	0 mm bis 2,5 mm		2 μm	
Federkraft	0 mN bis 44500 mN		3 mN	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	2,9 mm bis 3,1 mm		5 μm	
Schaftdurchmesser des Eindringkörpers d_2	1,1 mm bis 1,4 mm		5 μm	
Radius des Eindring- körpers r	0,09 mm bis 0,11 mm		3 μm	
Durchmesser der Druckplatte D	17,5 mm bis 18,5 mm		10 μm	
Kegelwinkel des Eindringkörpers α	29° 45' bis 30° 15'		4'	
IRHD - N	30 IRHD-N bis 95 IRHD-N		1 IRHD - N	
Messweg	0 mm bis 1,8 mm		2 μm	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	5 mm bis 7 mm		10 μm	
Kugeldurchmesser des Eindringkörpers d_2	2,49 mm bis 2,51 mm		3 μm	
Durchmesser der Druckplatte D	19 mm bis 21 mm		20 μm	
Vorkraft auf den Eindringkörper F_c	0,28 N bis 0,32 N		3 mN	

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
IRHD - N		DIN ISO 48-9:2021		direkte Messung mit Bezugsnormal für Weg und Kraft
Gesamtkraft auf den Eindringkörper F_t	5,67 N bis 5,73 N		3 mN	
Kraft auf der Druckplatte F_f	6,8 N bis 9,8 N		3 mN	
IRHD - L	10 IRHD-L bis 35 IRHD-L		1 IRHD - L	
Messweg	0 mm bis 3,2 mm		2 μ m	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	9 mm bis 11 mm		10 μ m	
Kugeldurchmesser des Eindringkörpers d_2	4,99 mm bis 5,01 mm		3 μ m	
Durchmesser der Druckplatte D	21 mm bis 23 mm		20 μ m	
Vorkraft auf den Eindringkörper F_c	0,28 N bis 0,32 N		3 mN	
Gesamtkraft auf den Eindringkörper F_t	5,67 N bis 5,73 N		3 mN	
Kraft auf der Druckplatte F_f	6,8 N bis 9,8 N		3 mN	
IRHD - M	30 IRHD-M bis 95 IRHD-M		4,5 IRHD - M	
Messweg	0 mm bis 0,3 mm		2 μ m	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	0,85 mm bis 1,15 mm		5 μ m	
Kugeldurchmesser des Eindringkörpers d_2	0,39 mm bis 0,4 mm		3 μ m	
Durchmesser der Druckplatte D	3,2 mm bis 3,5 mm		10 μ m	
Vorkraft auf den Eindringkörper F_c	7,8 mN bis 8,8 mN		0,3 mN	
Gesamtkraft auf den Eindringkörper F_t	152,3 mN bis 154,3 mN		0,3 mN	
Kraft auf der Druckplatte F_f	205 mN bis 265 mN		0,3 mN	
Druck *				
Absolutdruck p_{abs}	0 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1:2014 Kalibriermethode ab 2 bar: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	0,15 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksichtigen.
	> 2 bar bis 121 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,45 \text{ mbar}$	
	1 bar; 2 bar bis 61 bar	DKD-R 6-1:2014 Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,35 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksichtigen.
	> 61 bar bis 1201 bar		$9,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 5,8 \text{ mbar}$	

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis 1 bar	DKD-R 6-1:2014	0,11 mbar	Druckmedium: Gas
	> 1 bar bis 120 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,45 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck p_e	> 1 bar bis 60 bar		$6,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,35 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 60 bar bis 1200 bar		$9,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,8 \text{ mbar}$	
Waagen * Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 600 g	EURAMET/cg-18/v.4.0:2015	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E ₂
	bis 180 kg		$2 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F ₁

Vor-Ort-Kalibrierung - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Waagen * Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 600 g	EURAMET/cg-18/v. 4.0:2015	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E ₂
	bis 180 kg		$2 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F ₁

Esslingen

Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck * Überdruck p_e	0 bar bis 1,6 bar > 1,6 bar bis 10 bar > 10 bar bis 172 bar > 172 bar bis 500 bar	DKD-R 6-1:2014	0,18 mbar 1,8 mbar 18 mbar $2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	Druckmedium: Gas
Absolutdruck p_{abs}	1 bar bis 1,6 bar > 1,6 bar bis 10 bar > 10 bar bis 172 bar		0,18 mbar 1,8 mbar 18 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksich- tigen
Beschleunigung	Für sinusförmige Anregung und schmalbandige Auswerteverfahren (Sinus-Approximation) besteht über die Schwingfrequenz ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Amplitude von Schwingbeschleunigung, Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg. Aus diesem Grund sind mit der in der Tabelle genannten Messgröße Beschleunigung auch Kalibrierungen von Schwinggeschwindigkeits- und Schwingwegaufnehmern in den entsprechend mit der Frequenz umgerechneten Messbereichen möglich.			
Beschleunigung *	0,1 m/s ² bis 10 m/s ²	DKD-R 3-1: Blatt 3:2020 Sinusanregung 0,4 Hz bis 160 Hz	1 % / 1,4°	Aufnehmermasse bis 1 kg Wegamplitude bis 150 mm pk-pk Kalibrierergebnis: komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag/Phase)
	10 m/s ² bis 500 m/s ²	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	1 % / 1° 1,5 % / 1,5° 2,5 % / 2°	Aufnehmermasse bis 0,3 kg Wegamplitude bis 10 mm pk-pk Kalibrierergebnis: komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag/Phase)
Messverstärker * Ladungsverstärker Übertragungskoeffizient	Eingangsladung 1 pC bis 10 nC	DKD-R 3-2:2019 0,2 Hz bis < 1 Hz 1 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	0,5 % / 0,7° 0,4 % / 0,5° 0,4 % / 1° 0,6 % / 2° 1 % / 5°	Komplexer Verstärkungs- koeffizient (Betrag / Phase)

Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Spannungs- und IEPE Verstärker Übertragungskoeffizient	0,001 V/V bis 1000 V/V	0,2 Hz bis 1 Hz > 1 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	0,4 % / 0,7° 0,3 % / 0,5° 1 % / 5°	
Schwingungskalibratoren *				
Beschleunigungsamplitude für den Frequenzbereich von 20 Hz – 1 kHz	1 m/s ² bis 20 m/s ²	DIN ISO 16063- 44:2019	1,1 %	Betrag
Frequenz	20 Hz bis 1 kHz		$5 \cdot 10^{-4} \cdot f$, jedoch nicht kleiner als 0,1 Hz	f = Messfrequenz
Klirrfaktor	20 Hz bis 1 kHz		10 % (THD)	THD: Total Harmonic Distortion
Drehmoment * handbetätigte Drehmoment- schraubwerkzeuge, auslösend / anzeigend	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	
Kraft * Kraftaufnehmer Kraftmessgeräte	50 N bis 250 kN	DIN EN ISO 376:2011, DKD-R 3-3:2018	$9 \cdot 10^{-4}$	Zug und Druckkraft, 50 kN- und 250-kN-K-BNME mit Referenzaufnehmern 500 N, 2 kN, 10 kN, 50 kN, 250 kN
Handkraftmessgeräte	50 N bis 1000 N	DKD-R 3-3:2018 Ablauf C	0,5 %	Zug- und Druckkraft, 50-kN- und 250-kN-K-BNME mit Referenzkraftauf- nehmern 500 N, 2 kN
Akustische Messgrößen* Freifeld- Betriebsübertragungsmaß von ¼" und ½"- Messmikrofonen	125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz	DIN EN 61094-8:2013 Substitutionsmethode in einer reflexions- armen Kammer mit ½"-Normalmikrofon bei Schalldruckpegel 74 dB bis 94 dB	0,35 dB 0,35 dB 0,45 dB 0,50 dB	
Freifeldfrequenzgang von Schallpegelmessern	125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz	DIN EN 61672-3:2017 bzw. DIN EN 62585:2013 Substitutionsmethode in einer reflexions- armen Kammer mit ½"-Normalmikrofon bei Schalldruckpegel 74 dB bis 94 dB	0,50 dB 0,40 dB 0,50 dB 0,60 dB	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-02

Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck- Betriebsübertragungsmaß von ½"-Messmikrofonen	31,5 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 16 kHz	DIN EN 61094-5:2016 Vergleichsmessung in einem elektro- akustischen Kuppler	0,25 dB 0,40 dB 0,50 dB	
Schalldruckpegel von Schallkalibratoren	250 Hz; 1 kHz	DIN EN IEC 60942:2018 94 dB; 114 dB; 124 dB	0,15 dB	

Vor-Ort-Kalibrierung - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Drehmoment * handbetätigte Drehmo- mentschraubwerkzeuge, auslösend / anzeigend	1 N·m bis 1 000 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	
Länge (WPM) * Längenänderungsmess- einrichtungen von Werkstoffprüfmaschi- nen nach DIN 51220:2022	0 mm bis 60 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 83:2023 ASTM E 399:2023 ASTM E 2309/ E 2309M:2020	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: inkremental
	0 mm bis 1 500 mm		0,3 %; jedoch nicht kleiner als 3 µm	
Eindruckmesseinrich- tungen von Härteprüf- maschinen	0 mm bis 20 mm	ISO 6506-2:2017 DIN EN ISO 6506-2:2018 ASTM E 10:2023 ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2022 ASTM E 92:2017 ISO 6508-02:2023 DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2022 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2023	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Tiefenmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2022	0,3 µm	Messprinzip: inkremental, DMS

Vor-Ort-Kalibrierung - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kraft (WPM) * Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen	10 N bis 600 kN	ISO 7500-1:2018 DIN EN ISO 7500-1:2018	0,12 %	in Kraftmessgeräten in Zugrichtung
	1 N bis 1 000 kN	DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1:2022 Beiblatt 2:2022 Beiblatt 3:1999 Beiblatt 4:2013	0,12 %	in Kraftmessgeräten in Druckrichtung
	0,1 N bis 100 N	ISO 7500-2:2006 DIN EN ISO 7500-2:2007 ASTM E 4:2021 ISO 6506-2:2017 DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2023 ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2022 ASTM E 92:2017 ISO 6508-2:2023 DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2022 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2023 ASTM E 1012:2019 ASTM E 467:2021 ISO 23788:2012	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft- richtung
Geschwindigkeit (WPM) * Traversengeschwindig- keit	0,1 mm/min bis 20 mm/min	ASTM E 2658:2015	1,5 %	Messprinzip: Start/Stopp-Methode des Weges und der Zeit
Mechanische Arbeit (WPM) * Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 750 J	DIN EN ISO 148-2:2017 DIN 51222:2017	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

Vor-Ort-Kalibrierung - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Härte (WPM) * Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers- und Rockwellverfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2023	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 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2022 ASTM E 92:2017	1 % HV, jedoch nicht $< 1,5 \cdot U_{CRM}$ 2 % HV, jedoch nicht $< 1,5 \cdot U_{CRM}$	
	20 HRA bis 93 HRA	ISO 6508-2:2023 DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2022	0,5 HRA	Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.
	20 HRB bis 115 HRB		0,8 HRB	
	10 HRC bis 70 HRC		0,5 HRC	
	70 HR15N bis 94 HR15N		0,6 HR15N	U_{CRM} = Kalibrierun- sicherheit der Härte- vergleichsplatte
	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	

Halver

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Drehmoment * Handbetätigte Drehmomentschraub- werkzeuge	2 N·m bis 3 kN·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	
Kraft * Kraftmessgeräte	10 N bis 50 kN	DKD-R 3-3:2018	0,45 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraftrichtung
Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,2 %	mit Belastungs- körpern in Zug- und Druckkraftrichtung
	10 N bis 5 kN		0,2 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraftrichtung
Temperaturmessgrößen direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	0,6 K	Vergleich mit Referenz- thermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	3,1 K	
direktanzeigende Thermometer mit Thermoelementsensoren *	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	1,0 K	Vergleich mit Referenz- thermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	4,5 K	

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturanzeigergeräte für Thermoelemente *		DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation		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	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ S	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	

Vor-Ort-Kalibrierung - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kraft * Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,2 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft- richtung
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigergeräte für Thermoelemente *		DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation		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	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ S	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	

Braunschweig

Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermo- meter, direktanzeigende Thermometer und Transmitter mit Wider- standssensor	0,01 °C	Trescal BS KA20a 01.1/2021 Wassertripelpunkt	15 mK	Kalibrierung an Fixpunkten
	29,7646 °C	Trescal BS KA20b 01.1/2021 Galliumfixpunkt	15 mK	
Widerstandsthermo- meter, direktanzeigende Thermometer und Transmitter mit Wider- standsthermometer- sensor *	-100 °C bis -20 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,25 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> -20 °C bis 140 °C		0,05 K	
	> 140 °C bis 300 °C		0,2 K	
	> 300 °C bis 660 °C		0,7 K	
	-40 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank	0,4 K	
Direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- Thermoelement- sensor *	-100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 140 °C bis 300 °C		0,5 K	
	> 300 °C bis 660 °C		0,9 K	
	500 °C bis 900 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrfen	1,6 K	
	> 900 °C bis 1100 °C		2,0 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		3,0 K	
	-40 °C bis 150 °C	DKD-R 5-3:2018 im Klimaschrank	0,5 K	
Nichtedelmetall- Thermoelemente und Transmitter mit Nicht- edelmetall-Thermo- elementsensor *	-100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	1,0 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	140 °C bis 300 °C		1,0 K	
	> 300 °C bis 660 °C		1,4 K	
	500 °C bis 700 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrfen	2,3 K	
	> 700 °C bis 900 °C		2,4 K	
	> 900 °C bis 1100 °C		2,7 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		3,5 K	

Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Edelmetall-Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Edelmetall-Thermoelementsensor und Transmitter mit Thermoelementsensor Typ S und Typ R *	200 °C bis 300 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 300 °C bis 660 °C		0,9 K	
	500 °C bis 700 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	1,2 K	
	> 700 °C bis 900 °C		1,3 K	
	> 900 °C bis 1100 °C		1,8 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		2,9 K	
Blockkalibratoren *	-100 °C bis 300 °C	DKD-R 5-4:2018	0,35 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 300 °C bis 660 °C		0,65 K	
	> 660 °C bis 800 °C		2,5 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		4,0 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		5,0 K	
Thermohygrographen	10 °C bis 40 °C	Trescal BS KA24 01.1/2021 im Klimaschrank	1,2 K	Vergleich mit Referenzthermometer
Feuchtemessgrößen relative Feuchte Hygrometer zur direkten Erfassung der relativen Feuchte *	20 % bis 50 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank Temperaturbereich: 20 °C bis 80 °C	1,5 %	Vergleich mit Tau- punktspiegelhygro- meter
	> 50 % bis 80 %		2,0 %	
	> 80 % bis 90 %		2,6 %	
	20 % bis 50 %	DKD-R 5-8:2019 im Feuchtegenerator bei 23 °C	1,0 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 50 % bis 90 %		1,5 %	
Thermohygrographen *	20 % bis 90 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank Temperaturbereich: 20 °C bis 80 °C	5,0 %	

Vor-Ort-Kalibrierung - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermo- meter, Transmitter und direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *	-100 °C bis -20 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> -20 °C bis 140 °C		0,1 K	
	> 140 °C bis 300 °C		0,4 K	
	> 300 °C bis 660 °C		1,4 K	

Vor-Ort-Kalibrierung - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Transmitter und direktanzeigende Thermometer mit Thermoelement- sensor *	-100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	1,0 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 140 °C bis 300 °C		1,0 K	
	> 300 °C bis 660 °C		1,8 K	
Klimaschränke mit Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	1,7 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		1,0 K	
	> 40 °C bis 250 °C		1,7 K	
Klimaschränke ohne Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	3,0 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		2,2 K	
	> 40 °C bis 250 °C		5,0 K	
Messorte in Klima- schränken mit Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	1,7 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		1,0 K	
	> 40 °C bis 250 °C		1,7 K	
Messorte in Klima- schränken ohne Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	1,7 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		1,0 K	
	> 40 °C bis 250 °C		1,7 K	
Feuchtemessgrößen Klimaschränke mit Umluft *	20 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Lufttemperatur: 10 °C bis 20 °C	3,5 %	Vergleich mit kapazitivem Sensor für relative Feuchte
	10 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Lufttemperatur: 20 °C bis 90 °C	3,5 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
Messorte in Klima- schränken mit Umluft *	20 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: 10 °C bis 20 °C	3,5 %	
	10 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: 20 °C bis 90 °C	3,5 %	

Ruhla

Vor-Ort-Kalibrierung - Ruhla

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Härte (WPM) * Kalibrieren von Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers- und Rockwellverfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2019	2 % HBW	Die Messunsicherheit wird bei direkter und indirekter Kalibrierung der Härteprüfmaschine ermittelt U_{CRM} = Unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte
	50 HV bis 1500 HV (Härteskalen HV5 bis HV100) (Härteskalen HV0,01 bis HV3)	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6508-2:2015	1 % HV, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{CRM}$ 2 % HV, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{CRM}$	
	20 HRA bis 95 HRA		0,6 HRA	
	10 HRBW bis 100 HRBW		1,0 HRBW	
	10 HRC bis 70 HRC		0,6 HRC	
	20 HRN bis 94 HRN		1,0 HRN	
	10 HRTW bis 93 HRTW		1,6 HRTW	
	60 HRFW bis 100 HRFW		1,0 HRFW	
Kalibrierung der Tiefenmesseinrichtung von Rockwellhärteprüfmaschinen *	0 mm bis 0,25 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015	0,6 μ m	Direkte Kalibrierung mit Tiefenmesseinrichtung
Kalibrierung der optischen Eindruckmesseinrichtung von Härteprüfmaschinen *	0,01 mm bis 6 mm	DIN EN ISO 6506-2:2019 DIN EN ISO 6507-2:2013	0,15 μ m	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung von Härteprüfmaschinen *	2,5 N bis 50 kN	DIN EN ISO 6506-2:2019	0,24 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 1) in Druckkrafttrichtung
	0,1 N bis 100 N	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6508-2:2015	0,10 %	

Nürnberg

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Drehmoment * handbetätigte Drehmo- mentschraubwerkzeuge, auslösend / anzeigend	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789-2: 2017	$1 \cdot 10^{-2}$	
Masse * Masse oder konventio- neller Wägewert	1 mg	OIML R 111-1:2004	0,006 mg	Für feste Nennwerte.
	2 mg		0,006 mg	Für Gewichtstücke ge- mäß der Klasse F ₁ nach OIML R 111-1: 2004.
	5 mg		0,006 mg	
	10 mg		0,008 mg	
	20 mg		0,010 mg	
	50 mg		0,012 mg	
	100 mg		0,016 mg	
	200 mg		0,020 mg	
	500 mg		0,025 mg	
	1 g		0,03 mg	
	2 g		0,04 mg	
	5 g		0,05 mg	
	10 g		0,06 mg	
	20 g		0,08 mg	
	50 g		0,10 mg	
	100 g		0,16 mg	
	200 g		0,3 mg	
	500 g		0,8 mg	
	1 kg		1,6 mg	
	2 kg		3,0 mg	
	5 kg		8,0 mg	
Temperaturmessgrößen * Widerstandsthermome- ter und direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *	-10 °C bis 140 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	0,3 K	Vergleich mit Refe- renzthermometer
Thermoelemente und direktanzeigende Thermometer mit Thermoelementsensoren *	-10 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	1 K	Vergleich mit Refe- renzthermometer
Temperaturanzeigerge- räte für Thermoelemente *	-200 °C bis 1200 °C	DKD-R 5-5:2018	0,6 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Feuchtemessgrößen * Messgeräte für relative Feuchte Hygrometer	25 % bis 75 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank Lufttemperatur 25 °C	2 %	Vergleich mit kapaziti- ven Feuchtesensoren Messunsicherheit als Absolutwert der rela- tiven Feuchte

Verwendete Abkürzungen:

ASTM	American Society for Testing and Materials
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
OIML R	International Recommendation of International Organization of Legal Metrology
Trescal BS KA	Kalibrierverfahren der Trescal GmbH
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

> Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-01

Für die folgenden Messgrößen/Kalibriergegenstände verwendet das Laboratorium Normen/ Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen zur Teil-Akkreditierungsurkunde:

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Haarlineale * Geradheitsabweichung	bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618, Blatt 5.2:2024	$1 \mu\text{m} + 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge der Prüfschneide

Permanentes Laboratorium – Berlin / Mahlow

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Flachlineale * Ebenheits- und Parallelitätsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 5.1:2022	$7 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	l_z = Länge der Form- bzw. Maßverkörperung

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.

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

> Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-02

Für die folgenden Messgrößen/Kalibriergegenstände verwendet das Laboratorium Normen/ Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen zur Teil-Akkreditierungsurkunde:

Vor-Ort-Kalibrierung – Esslingen

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge (WPM) *				
Eindruckmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 20 mm	ISO 6506-2:2017 DIN EN ISO 6506-2:2018 ASTM E 10:2023 ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2022 ASTM E 92:2023 ISO 6508-2:2023 DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2024 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2023	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Tiefenmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2024	0,3 µm	Messprinzip: inkremental, DMS

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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kraft (WPM) * Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen	10 N bis 600 kN	ISO 7500-1:2018 DIN EN ISO 7500-1:2018	0,12 %	in Kraftmessgeräten in Zugrichtung
	1 N bis 1.000 kN	DIN EN ISO 7500-1, Beiblatt 1:2022	0,12 %	in Kraftmessgeräten in Druckrichtung
	0,1 N bis 100 N	DIN EN ISO 7500-1, Beiblatt 2:2022 DIN EN ISO 7500-1, Beiblatt 3:1999 DIN EN ISO 7500-1, Beiblatt 4:2013 ISO 7500-2:2006 DIN EN ISO 7500-2:2007 ASTM E 4:2024 ISO 6506-2:2017 DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2023 ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2022 ASTM E 92:2023 ISO 6508-2:2023 DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2024 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2023 ASTM E 1012:2019 ASTM E 467:2021 ISO 23788:2012	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft- richtung
Härte (WPM) * Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers- und Rockwell-verfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2023	2 % HBW	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härte- vergleichsplatten.
	100 HV bis 1.000 HV (Härteskalen HV5 bis HV100) (Härteskalen HV0,01 bis HV3)	ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2022 ASTM E 92:2023	1 % HV; jedoch nicht $< 1,5 \cdot U_{CRM}$ 2 % HV; jedoch nicht $< 1,5 \cdot U_{CRM}$	
	20 HRA bis 93 HRA	ISO 6508-2:2023	0,5 HRA	Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben. U_{CRM} = Kalibrierunsicher- heit der Härtevergleichs- platte
	20 HRB bis 115 HRB	DIN EN ISO 6508-2:2024 ASTM E 18:2024	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	

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.