DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle

Akkreditierung

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

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

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-15099-01-01

D-K-15099-01-02

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-15099-01-00**

Berlin, 03.06.2024

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).

Siehe Hinweise auf der Rückseite

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

Diese Akkreditierungsurkunde ist Eigentum der Deutschen Akkreditierungsstelle.

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: **03.06.2024**

Ausstellungsdatum: 03.06.2024

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

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-15099-01-01

D-K-15099-01-02

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)

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle

Akkreditierung

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

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

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 19.12.2024 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15099-01.
Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 12 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-K-15099-01-01**
Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00.

Berlin, 19.12.2024

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).

Siehe Hinweise auf der Rückseite

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

Diese Akkreditierungsurkunde ist Eigentum der Deutschen Akkreditierungsstelle.

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle

Akkreditierung

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

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

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 19.12.2024 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15099-01.
Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 6 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-K-15099-01-02**
Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00.

Berlin, 19.12.2024

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).

Siehe Hinweise auf der Rückseite

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

Diese Akkreditierungsurkunde ist Eigentum der Deutschen Akkreditierungsstelle.

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: **19.12.2024**

Ausstellungsdatum: 19.12.2024

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

mit dem Standort

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

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.

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- **Gleichspannung**[*)]
- **Wechselspannung**[*)]
- **Gleichstromstärke**[*)]
- **Wechselstromstärke**[*)]
- **Gleichstromwiderstand**
- **Wechselstromwiderstand**
- **Elektrische Leistung**
- **Kapazität**
- **Induktivität**
- **Hochspannungsmessgrößen**

Zeit und Frequenz

- **Zeitintervall** [*)]
- **Frequenz und Drehzahl** [*)]

[*)] **auch Vor-Ort-Kalibrierungen**

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 0,004 V		2,6 µV	U = Messwert
	> 0,004 V bis 0,33 V		$15 \cdot 10^{-6}\ U + 2{,}5$ µV	
	> 0,33 V bis 33 V		$22 \cdot 10^{-6}\ U$	
	> 33 V bis 330 V		$27 \cdot 10^{-6}\ U$	
	> 330 V bis 1000 V		$33 \cdot 10^{-6}\ U$	
	1000 V bis 10000 V		$1{,}9 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
	> 10000 V bis 20000 V		$4{,}0 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
Tastköpfe	1000 V bis 10000 V		$2{,}8 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
	> 10000 V bis 20000 V		$5{,}6 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
Quellen	0 V Bis < 0,01 V		0,54 µV	
	0,01 V bis < 0,2 V		$4 \cdot 10^{-6}\ U + 0{,}5$ µV	
	0,2 V bis < 20 V		$6{,}0 \cdot 10^{-6}\ U$	
	20 V bis < 200 V		$7{,}0 \cdot 10^{-6}\ U$	
	200 V bis 1050 V		$8{,}0 \cdot 10^{-6}\ U$	
	1000 V bis 10000 V		$1{,}5 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
	> 10000 V bis 20000 V		$3{,}0 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
Gleichstromstärke Messgeräte	0 mA Bis 0,01 mA		31 nA	I = Messwert
	> 0,01 mA bis 3,3 mA		$0{,}11 \cdot 10^{-3}\ I + 30$ nA	
	> 3,3 mA bis 33 mA		$0{,}11 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}1$ µA	
	> 33 mA bis 330 mA		$0{,}22 \cdot 10^{-3}\ I$	
	> 0,33 A bis 3 A		$0{,}28 \cdot 10^{-3}\ I$	
	> 3 A bis 11 A		$0{,}36 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}2$ mA	
	> 11 A bis 20 A		$0{,}6 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}5$ mA	
	1 A bis 180 A		$0{,}11 \cdot 10^{-3}\ I$	mit Wandler
Quellen	0 mA bis < 0,01 mA		0,60 nA	
	0,01 mA bis < 0,2 mA		$20 \cdot 10^{-6}\ I + 0{,}40$ nA	
	0,2 mA bis < 20 mA		$34 \cdot 10^{-6}\ I$	
	20 mA bis < 0,2 A		$90 \cdot 10^{-6}\ I$	
	0,2 A bis < 2 A		$0{,}30 \cdot 10^{-3}\ I$	
	2 A bis 20 A		$0{,}68 \cdot 10^{-3}\ I$	
	1 A bis < 300 A		$0{,}11 \cdot 10^{-3}\ I$	mit Wandler
	300 A bis 600 A		$0{,}32 \cdot 10^{-3}\ I$	mit Wandler
Stromzangen und Stromwandler	0 mA bis < 2 mA		6,0 µA	Anzahl Windungen: 1
	2 mA bis 20 A		$3{,}0 \cdot 10^{-3}\ I$	Anzahl Windungen: 1
	1 A bis 300 A		$8{,}3 \cdot 10^{-3}\ I + 13$ mA	Anzahl Windungen: ≤ 15
	3,3 A bis 1000 A		$8{,}3 \cdot 10^{-3}\ I + 43$ mA	Anzahl Windungen: ≤ 50
Gleichstromleistung Messgeräte	0 W bis 30 kW	0 A bis 0,01 A	11 µW	P = Messwert
		0,01 A bis 0,3 A	$1{,}1 \cdot 10^{-3}\ P$	
		0,3 A bis 2 A	$0{,}17 \cdot 10^{-3}\ P$	
		2 A bis 30 A	$0{,}4 \cdot 10^{-3}\ P$	
Quellen	0,01 W bis 30 kW	0,01 A bis 0,3 A	$1{,}4 \cdot 10^{-3}\ P$	
		0,3 A bis 2 A	$0{,}20 \cdot 10^{-3}\ P$	
		2 A bis 30 A	$0{,}48 \cdot 10^{-3}\ P$	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Stromzangen und Stromwandler Messgeräte	0 W bis 1 MW	0 A bis < 0,002 A 0,002 A bis 20 A 20 A bis 300 A 65 A bis 1000 A	6,0 µA · U 3,0 · 10^{-3} P 8,5 · 10^{-3} P 8,5 · 10^{-3} P	Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: 1 Anzahl Windungen: ≤ 15 Anzahl Windungen: ≤ 50 U = Messspannung P = Messwert
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis < 33 mV 1 mV bis < 33 mV 1 mV bis < 33 mV 1 mV bis < 33 mV 1 mV bis < 33 mV 8 mV bis < 33 mV	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 12,4 GHz	0,85 · 10^{-3} U + 10 µV 0,060 · 10^{-3} U + 12 µV 0,18 · 10^{-3} U + 12 µV 2,0 · 10^{-3} U + 10 µV 8,2 · 10^{-3} U + 10 µV 8,2 · 10^{-3} U + 500 µV	U = Messwert
	33 mV bis < 0,33 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 12,4 GHz	0,40 · 10^{-3} U + 10 µV 0,18 · 10^{-3} U + 10 µV 0,30 · 10^{-3} U + 7,5 µV 2,0 · 10^{-3} U + 3,0 µV 7,5 · 10^{-3} U + 8,0 µV 7,5 · 10^{-3} U + 500 µV	
	0,33 V bis < 3,3 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 12,4 GHz	0,36 · 10^{-3} U + 60 µV 0,18 · 10^{-3} U + 30 µV 0,40 · 10^{-3} U + 45 µV 2,0 · 10^{-3} U + 15 µV 7,5 · 10^{-3} U + 20 µV 7,5 · 10^{-3} U + 500 µV	
	3,3 V bis < 33 V 3,3 V bis < 33 V 3,3 V bis < 33 V 3,3 V bis < 33 V 3,3 V bis < 33 V 3,3 V bis 50 V 3,3 V bis 20 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 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	0,36 · 10^{-3} U + 0,75 mV 0,20 · 10^{-3} U + 0,20 mV 0,42 · 10^{-3} U + 0,55 mV 2,0 · 10^{-3} U + 0,18 mV 7,6 · 10^{-3} U + 0,35 mV 15 · 10^{-3} U + 500 µV 0,13 U	
	33 V bis < 330 V	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	0,25 · 10^{-3} U + 2,5 mV 0,25 · 10^{-3} U + 7,0 mV 0,42 · 10^{-3} U + 5,5 mV 2,0 · 10^{-3} U + 1,8 mV 8,0 · 10^{-3} U + 25 mV	
	330 V bis 1020 V	45 Hz bis 10 kHz	0,37 · 10^{-3} U + 11 mV	
	1000 V bis 10 000 V	50 Hz	7,0 · 10^{-3} U	mit Tastkopf
Tastköpfe	1000 V bis 10 000 V	50 Hz	12 · 10^{-3} U	mit Tastkopf

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis < 200 V 200 V bis 1050 V	10 Hz bis 40 Hz 10 Hz bis 40 Hz 10 Hz bis 40 Hz 40 Hz	$0{,}16 \cdot 10^{-3}\ U + 4{,}6\ \mu V$ $0{,}26 \cdot 10^{-6}\ U + 4\ \mu V$ $0{,}26 \cdot 10^{-3}\ U$ $0{,}26 \cdot 10^{-3}\ U$	U = Messwert
	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 40 Hz bis 100 Hz	$0{,}14 \cdot 10^{-3}\ U + 4{,}6\ \mu V$ $0{,}18 \cdot 10^{-3}\ U + 4\ \mu V$ $0{,}21 \cdot 10^{-3}\ U$	
	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis < 200 V 200 V bis 1050 V	> 100 Hz bis 2 kHz	$0{,}14 \cdot 10^{-3}\ U + 4{,}6\ \mu V$ $0{,}18 \cdot 10^{-3}\ U + 2\ \mu V$ $0{,}18 \cdot 10^{-3}\ U$ $0{,}21 \cdot 10^{-3}\ U$	
	0,001 V bis < 0,01 V 0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 2 kHz bis 10 kHz	$0{,}18 \cdot 10^{-3}\ U + 4{,}6\ \mu V$ $0{,}18 \cdot 10^{-3}\ U + 4\ \mu V$ $0{,}21 \cdot 10^{-3}\ U$	
	0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 10 kHz bis 30 kHz	$0{,}70 \cdot 10^{-3}\ U + 6\ \mu V$ $0{,}46 \cdot 10^{-3}\ U$	
	0,01 V bis < 0,2 V 0,2 V bis 1050 V	> 30 kHz bis 100 kHz	$1{,}7 \cdot 10^{-3}\ U + 14\ \mu V$ $1{,}7 \cdot 10^{-3}\ U$	
	0,2 V bis 200 V	> 100 kHz bis 300 kHz	$15 \cdot 10^{-3}\ U$	
	0,2 V bis 20 V	> 300 kHz bis 1 MHz	$0{,}13\ U$	
	0,008 V bis 3,3 V	> 100 kHz bis 12,4 GHz	$7{,}4 \cdot 10^{-3}\ U + 500\ \mu V$	
	1000 V bis 10 000 V	50 Hz	$5{,}1 \cdot 10^{-3}\ U$	mit Tastkopf
Klirrfaktor	0 dB bis -120 dB	Fundamentalfrequenz: 45 Hz bis 10 kHz	0,25 dB	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	30 µA bis < 330 µA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$4{,}4 \cdot 10^{-3}\ I + 96$ nA $2{,}2 \cdot 10^{-3}\ I + 96$ nA $9{,}0 \cdot 10^{-3}\ I + 18$ nA	I = Messwert
	330 µA bis < 3,3 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2{,}4 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}17$ µA $1{,}2 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}17$ µA $2{,}6 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}15$ µA	
	3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2{,}1 \cdot 10^{-3}\ I + 2{,}4$ µA $0{,}47 \cdot 10^{-3}\ I + 2{,}4$ µA $0{,}95 \cdot 10^{-3}\ I + 2{,}3$ µA	
	33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2{,}1 \cdot 10^{-3}\ I + 58$ µA $0{,}47 \cdot 10^{-3}\ I + 24$ µA $1{,}2 \cdot 10^{-3}\ I + 58$ µA	
	330 mA bis < 1,1 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2{,}1 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}12$ mA $0{,}59 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}12$ mA $7{,}0 \cdot 10^{-3}\ I + 1{,}2$ mA	
	1,1 A bis < 3 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2{,}1 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}12$ mA $0{,}70 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}12$ mA $7{,}0 \cdot 10^{-3}\ I + 1{,}2$ mA	
	3 A bis < 11 A	45 Hz bis 100 Hz > 100Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0{,}71 \cdot 10^{-3}\ I + 2{,}3$ mA $1{,}2 \cdot 10^{-3}\ I + 2{,}4$ mA $35 \cdot 10^{-3}\ I + 2{,}4$ mA	
	11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz > 100Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1{,}4 \cdot 10^{-3}\ I + 5{,}8$ mA $1{,}8 \cdot 10^{-3}\ I + 5{,}8$ mA $35 \cdot 10^{-3}\ I + 5{,}8$ mA	
	11 A bis 200 A	50 Hz	$4{,}0 \cdot 10^{-3}\ I$	mit Wandler
Wechselstromstärke Quellen	0,01 mA bis < 0,2 mA 0,2 mA bis < 0,2 A 0,2 A bis < 2 A 2 A bis 20 A	10 Hz bis 1 kHz	$1{,}6 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}01$ µA $1{,}6 \cdot 10^{-3}\ I$ $1{,}8 \cdot 10^{-3}\ I$ $2{,}1 \cdot 10^{-3}\ I$	
	0,01 mA bis < 0,2 mA 0,2 mA bis < 0,2 A 0,2 A bis < 2 A 2 A bis 20 A	> 1 kHz bis 10 kHz	$1{,}6 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}01$ µA $1{,}6 \cdot 10^{-3}\ I$ $2{,}1 \cdot 10^{-3}\ I$ $4{,}1 \cdot 10^{-3}\ I$	
	11 A bis < 300 A 300 A bis 424 A	50 Hz	$1{,}6 \cdot 10^{-3}\ I$ $1{,}8 \cdot 10^{-3}\ I$	mit Wandler mit Wandler
Stromzangen und Stromwandler	0,03 mA bis 3,3 mA	45 Hz bis 1000 Hz	$2{,}8 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}1$ µA	Anzahl Windungen: 1
	> 3,3 mA bis 33 mA	45 Hz bis 1000 Hz	$2{,}6 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}7$ µA	Anzahl Windungen: 1
	> 0,033 A bis 11 A	45 Hz bis 1000 Hz	$3{,}0 \cdot 10^{-3}\ I$	Anzahl Windungen: 1
	> 11 A bis 20 A	45 Hz bis 1000 Hz	$3{,}2 \cdot 10^{-3}\ I$	Anzahl Windungen: 1
	1 A bis 40 A	45 Hz bis 1000 Hz	$8{,}0 \cdot 10^{-3}\ I + 34$ mA	Anzahl Windungen: ≤ 15
	40 A bis 300 A	45 Hz bis 440 Hz	$8{,}0 \cdot 10^{-3}\ I + 34$ mA	Anzahl Windungen: ≤ 15
	3,3 A bis 750 A	45 Hz bis 440 Hz	$8{,}1 \cdot 10^{-3}\ I + 112$ mA	Anzahl Windungen: ≤ 50
	750 A bis 1000 A	45 Hz bis 380 Hz	$8{,}1 \cdot 10^{-3}\ I + 112$ mA	Anzahl Windungen: ≤ 50

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Stromzangen	0,001 A bis 20 A	50 Hz	$24 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	1 A bis 150 A	50 Hz	$25 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: ≤ 15
	3,3 A bis 1000 A	50 Hz	$25 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: ≤ 50
	0,001 A bis 20 A	1 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	1 A bis 40 A	1 kHz	$25 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: ≤ 15
	0,001 A bis 0,33 A	5 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	> 0,33 A bis 3 A	5 kHz	$25 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	> 3 A bis 20 A	5 kHz	$45 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	1 A bis 40 A	5 kHz	$45 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: ≤ 15
	0,001 A bis 0,33 A	10 kHz	$24 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	> 0,33 A bis 3 A	10 kHz	$50 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: 1
	1 A bis 4,95 A	10 kHz	$50 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: ≤ 15
	> 4,95 A bis 40 A	10 kHz	$55 \cdot 10^{-3}$	Anzahl Windungen: ≤ 15
Wechselstromleistung Messgeräte	0 W bis 30 kW	0,01 A bis 0,3 A	$2{,}4 \cdot 10^{-3}\ S$	S = Produkt aus Spannung und Strom Phase: -180 ° bis 180 ° Bei 40 Hz bis 400 Hz: 0,01 V bis 700 V Bei 46 Hz bis 400 Hz: 0,01 V bis 1000 V
		0,3 A bis 2 A	$1{,}3 \cdot 10^{-3}\ S$	
		2 A bis 30 A	$0{,}71 \cdot 10^{-3}\ S$	
Quellen	0 W bis 30 kW	0,01 A bis 0,3 A	$2{,}9 \cdot 10^{-3}\ S$	
		0,3 A bis 2 A	$1{,}6 \cdot 10^{-3}\ S$	
		2 A bis 30 A	$0{,}88 \cdot 10^{-3}\ S$	
Messgeräte mit Stromzange oder -wandler	0 W bis 1 MW	0,01 A bis 30 A	$3{,}2 \cdot 10^{-3}\ S$	Anzahl Windungen: 1
		20 A bis 150 A	$8{,}5 \cdot 10^{-3}\ S$	Anzahl Windungen: ≤ 15
		100 A bis 1000 A	$8{,}5 \cdot 10^{-3}\ S$	Anzahl Windungen: ≤ 50
Phase Spannung / Strom	0 ° bis 360 °	10 Hz bis 55 Hz	0,25 °	mit f : Frequenz 0,01 V bis 1000 V 0,01 A bis 30 A (bzw. entsprechend Phasenfaktor)
	0 ° bis 360 °	> 55 Hz bis 400 Hz	0,22 ° + (f / 500 Hz) °	
Phase Spannung / Spannung	0 ° bis 360 °	10 Hz bis 55 Hz	0,26 °	
	0 ° bis 360 °	> 55 Hz bis 400 Hz	0,23 ° + (f / 500 Hz) °	
Gleichstromwiderstand Widerstände	0 Ω bis 0,001 Ω	True Ohm	5,1 µΩ	R = Messwert
	0,001 Ω bis 0,02 Ω	True Ohm	$50 \cdot 10^{-6}\ R$ + 5 µΩ	
	> 0,02 Ω bis 2 Ω	True Ohm	$12 \cdot 10^{-6}\ R$ + 4,6 µΩ	
	> 2 Ω bis 20 Ω	normal	$16 \cdot 10^{-6}\ R$	
	> 20 Ω bis 200 kΩ	normal	$11 \cdot 10^{-6}\ R$	
	> 200 kΩ bis 2 MΩ	normal	$14 \cdot 10^{-6}\ R$	
	> 2 MΩ bis 20 MΩ	High Voltage	$15 \cdot 10^{-6}\ R$	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ	High Voltage	$20 \cdot 10^{-6}\ R$ + 1 kΩ	
	> 200 MΩ bis 2 GΩ	High Voltage	$50 \cdot 10^{-6}\ R$ + 120 kΩ	
	> 2 GΩ bis 20 GΩ	High Voltage	$0{,}60 \cdot 10^{-3}\ R$ + 12 MΩ	
	> 20 GΩ bis 10 TΩ	mit Hochspannung	$6{,}0 \cdot 10^{-3}\ R$	
	0 µΩ bis 68 µΩ	max. Prüfstrom 150 A	34 nΩ	
	> 68 µΩ bis 50 mΩ		$5{,}0 \cdot 10^{-4}\ R$	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Messgeräte	0 Ω bis 0,001 Ω	Vergleichsverfahren	26 µΩ	R = Messwert
	0,001 Ω bis < 0,01 Ω		$0{,}40 \cdot 10^{-3}\ R + 25$ µΩ	
	0,01 Ω bis < 0,1 Ω		$0{,}10 \cdot 10^{-3}\ R + 25$ µΩ	
	0,1 Ω bis < 1 Ω		$50 \cdot 10^{-6}\ R + 20$ µΩ	
	1 Ω bis < 2 Ω		$30 \cdot 10^{-6}\ R$	
	2 Ω bis 20 Ω		$20 \cdot 10^{-6}\ R$	
	20 Ω bis 200 kΩ		$12 \cdot 10^{-6}\ R$	
	200 kΩ bis 2 MΩ		$15 \cdot 10^{-6}\ R$	
	2 MΩ bis 20 MΩ		$23 \cdot 10^{-6}\ R$	
	20 MΩ bis 200 MΩ		$20 \cdot 10^{-6}\ R + 1$ kΩ	
	200 MΩ bis 2 GΩ		$60 \cdot 10^{-6}\ R + 120$ kΩ	
	2 GΩ bis 20 GΩ		$0{,}70 \cdot 10^{-3}\ R + 12$ MΩ	
	> 20 GΩ bis 10 TΩ	mit Hochspannung	$7{,}0 \cdot 10^{-3}\ R$	
	1 Ω bis < 11 Ω	Direktes Verfahren	$6{,}0 \cdot 10^{-6}\ R + 4{,}0$ mΩ	
	11 Ω bis < 33 Ω		$50 \cdot 10^{-6}\ R + 3{,}6$ mΩ	
	33 Ω bis < 110 Ω		$90 \cdot 10^{-6}\ R + 2{,}2$ mΩ	
	110 Ω bis < 11 kΩ		$0{,}11 \cdot 10^{-3}\ R$	
	11 kΩ bis < 110 kΩ		$0{,}22 \cdot 10^{-3}\ R$	
	110 kΩ bis < 330 kΩ		$0{,}32 \cdot 10^{-3}\ R$	
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ		$0{,}52 \cdot 10^{-3}\ R$	
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		$1{,}1 \cdot 10^{-3}\ R$	
	3,3 MΩ bis < 33 MΩ		$2{,}2 \cdot 10^{-3}\ R$	
	33 MΩ bis < 110 MΩ		$5{,}4 \cdot 10^{-3}\ R$	
	110 MΩ bis 330 MΩ		$8{,}2 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 330 MΩ bis 2 GΩ		$13 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 2 GΩ bis 10 GΩ		$58 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 1 GΩ bis 200 GΩ	Direktes Verfahren mit Teiler	$25 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 200 GΩ bis 1 TΩ		$65 \cdot 10^{-3}\ R$	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstrom-widerstand Widerstände	0 Ω bis 0,01 Ω	10 Hz bis 150 Hz	0,10 mΩ	*R* = Messwert
	0,01 Ω bis 0,2 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$1{,}0 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,2 Ω bis 2 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$1{,}0 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 2 Ω bis 20 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}30 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 20 Ω bis 200 kΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}20 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 200 kΩ bis 2,0 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}30 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 2,0 MΩ bis 20 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}40 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$1{,}0 \cdot 10^{-4}\ R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	150 Hz bis 1 kHz	$150 \cdot 10^{-3}\ R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	1 kHz bis 150 kHz	$80 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,05 Ω bis 0,1 Ω	150 Hz bis 150 kHz	$30 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,1 Ω bis 0,5 Ω	150 Hz bis 150 kHz	$15 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,5 Ω bis 1 Ω	150 Hz bis 150 kHz	$2{,}0 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 1 Ω bis 10 Ω	150 Hz bis 150 kHz	$0{,}90 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 10 Ω bis 1000 Ω	150 Hz bis 1 MHz	$0{,}65 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 1000 Ω bis < 3 kΩ	150 Hz bis 10 kHz	$0{,}65 \cdot 10^{-3}\ R$	
	3 kΩ bis < 30 kΩ	150 Hz bis 1 kHz	$1{,}4 \cdot 10^{-3}\ R$	
	3 kΩ bis < 30 kΩ	1 kHz bis 5 kHz	$5{,}3 \cdot 10^{-3}\ R$	
	30 kΩ bis 10 MΩ	150 Hz bis 1 kHz	$13 \cdot 10^{-3}\ R$	
Messgeräte	0 Ω bis 0,01 Ω	10 Hz bis 150 Hz	0,12 mΩ	*R* = Messwert
	0,01 Ω bis 0,1 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$12 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,1 Ω bis 2 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$1{,}2 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 2 Ω bis 20 Ω	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}36 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 20 Ω bis 200 kΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}24 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 200 kΩ bis 2,0 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}36 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 2,0 MΩ bis 20 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$0{,}48 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 20 MΩ bis 200 MΩ	10 Hz bis 150 Hz	$1{,}2 \cdot 10^{-4}\ R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	150 Hz bis 1 kHz	$180 \cdot 10^{-3}\ R$	
	0,01 Ω bis 0,05 Ω	1 kHz bis 10 kHz	$100 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,05 Ω bis 0,1 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$40 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,1 Ω bis 0,5 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$20 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 0,5 Ω bis 1 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$2{,}5 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 1 Ω bis 10 Ω	150 Hz bis 10 kHz	$1{,}5 \cdot 10^{-3}\ R$	
	> 10 Ω bis < 3 kΩ	150 Hz bis 10 kHz	$0{,}90 \cdot 10^{-3}\ R$	
	3 kΩ bis < 30 kΩ	150 Hz bis 1 kHz	$2{,}0 \cdot 10^{-3}\ R$	
	3 kΩ bis < 30 kΩ	1 kHz bis 5 kHz	$7{,}0 \cdot 10^{-3}\ R$	
	30 kΩ bis 10 MΩ	150 Hz bis 1 kHz	$18 \cdot 10^{-3}\ R$	
Ersatzableitstrom-messgeräte	0,001 µA bis < 11,5 µA	10 bis 150 Hz	5,4 nA	*I* = äquiv. Messwert
	11,5 µA bis < 115 µA		$4{,}6 \cdot 10^{-4}\ I$	
	115 µA bis < 1,15 mA		$3{,}5 \cdot 10^{-4}\ I$	
	1,15 mA bis 11,5 A		$2{,}3 \cdot 10^{-4}\ I$	
Schleifenimpedanz-messgeräte	0 Ω bis 0,1 Ω	15 bis 150 Hz	$12 \cdot 10^{-3}\ R$ + 0,62 mΩ	*R* = Messwert
	> 0,1 Ω bis 2 Ω		$1{,}2 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 2 Ω bis 20 Ω		$0{,}36 \cdot 10^{-4}\ R$	
	> 20 Ω bis 2000 Ω		$0{,}24 \cdot 10^{-4}\ R$	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kapazität Messgeräte	0 nF bis < 0,19 nF 0,19 nF bis < 1,1 nF 1,1 nF bis < 11 nF 11 nF bis < 110 nF 110 nF bis < 330 nF 330 nF bis < 1,1 µF 1,1 µF bis < 3,3 µF 3,3 µF bis < 11 µF 11 µF bis < 33 µF 33 µF bis < 110 µF 110 µF bis < 330 µF 330 µF bis < 1,1 mF 1,1 mF bis < 3,3 mF 3,3 mF bis < 11 mF 11 mF bis < 33 mF 33 mF bis 110 mF	10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 1 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 10 kHz 0 Hz bis 1 kHz 0 Hz bis 1 kHz 0 Hz bis 6 Hz 0 Hz bis 2 Hz 0 Hz bis 0,6 Hz 0 Hz bis 0,2 Hz	13 pF $5{,}7 \cdot 10^{-3}\ C + 12$ pF $5{,}8 \cdot 10^{-3}\ C + 12$ pF $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C + 0{,}12$ nF $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C + 0{,}35$ nF $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C + 1{,}2$ nF $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C + 3{,}5$ nF $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C + 12$ nF $4{,}7 \cdot 10^{-3}\ C + 35$ nF $5{,}3 \cdot 10^{-3}\ C + 0{,}12$ µF $5{,}3 \cdot 10^{-3}\ C + 0{,}35$ µF $5{,}3 \cdot 10^{-3}\ C + 1{,}2$ µF $5{,}3 \cdot 10^{-3}\ C + 3{,}5$ µF $5{,}3 \cdot 10^{-3}\ C + 12$ µF $8{,}7 \cdot 10^{-3}\ C + 35$ µF $13 \cdot 10^{-3}\ C + 0{,}12$ mF	*C* = Messwert
Kapazität Kapazitäten	30 pF bis < 1 nF 1 nF bis 10 nF 1 nF bis 10 nF > 10 nF bis 100 nF > 10 nF bis < 10 µF > 100 nF bis < 110 µF 10 µF bis < 110 µF 110 µF bis 1,1 mF 110 µF bis 1,1 mF	1 kHz und 10 kHz 50 Hz bis 500 Hz 500 Hz bis 1 kHz 20 Hz bis 100 Hz 100 Hz bis 10 kHz 20 Hz bis 100 Hz 100 Hz bis 10 kHz 20 Hz bis 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz	13 pF $5{,}5 \cdot 10^{-3}\ C$ $1{,}0 \cdot 10^{-2}\ C$ $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C$ $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ C$ $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ C$ $5{,}0 \cdot 10^{-3}\ C$ $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ C$ $6{,}0 \cdot 10^{-3}\ C$	*C* = Messwert
Induktivität Messgeräte	0 µH bis < 0,1 µH 0,1 µH bis 1 µH > 1 µH bis 10 µH > 10 µH bis 1 mH > 100 µH bis 1 mH > 1 mH bis < 100 mH > 1 mH bis < 100 mH 100 mH bis < 10 H 100 mH bis < 1 H 10 H bis 100 H	100 kHz bis 1 MHz 100 kHz bis 1 MHz 10 kHz bis 1 MHz 4 kHz bis 1 MHz 600 Hz bis 4 kHz 40 Hz bis 100 Hz 100 Hz bis 4 kHz 20 Hz bis 450 Hz 450 Hz bis 4 kHz 20 Hz bis 300 Hz	1,5 nH $15 \cdot 10^{-3}\ L$ $15 \cdot 10^{-3}\ L$ $5{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$ $5{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$ $18 \cdot 10^{-3}\ L$ $5{,}5 \cdot 10^{-3}\ L$ $2{,}5 \cdot 10^{-3}\ L$ $2{,}5 \cdot 10^{-3}\ L$ $7{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$	*L* = Messwert
Induktivitäten	> 0,1 µH bis 1 µH > 1 µH bis 10 µH > 10 µH bis 1 mH > 100 µH bis 1 mH > 1 mH bis 100 mH > 1 mH bis 100 mH 100 mH bis 10 H 100 mH bis 1 H > 10 H bis 100 H	100 kHz bis 1 MHz 10 kHz bis 1 MHz 4 kHz bis 1 MHz 600 Hz bis 4 kHz 40 Hz bis 100 Hz 100 Hz bis 4 kHz 20 Hz bis 450 Hz 450 Hz bis 4 kHz 20 Hz bis 300 Hz	$9{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$ $9{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$ $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$ $3{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$ $11 \cdot 10^{-3}\ L$ $3{,}2 \cdot 10^{-3}\ L$ $1{,}6 \cdot 10^{-3}\ L$ $1{,}6 \cdot 10^{-3}\ L$ $4{,}0 \cdot 10^{-3}\ L$	*L* = Messwert

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gangabweichung von Uhren und Zeitgebern	> -86400 s/d bis < 86400 s/d	Messzeit ≥ 4 h Messzeit ≥ 100 h	1,8 s/d 0,070 s/d	Messung im Messzeitbereich von 0,1 s bis 10^6 s s/d : Gangabweichung Abweichende Messunsicherheit bei anderen Messzeiten
Gangabweichung von elektrischen Uhren	-8 s/d bis 8 s/d	mit Zeitwaage	0,090 s/d	
Drehzahl Drehzahlmesser optisch	$0{,}1 \cdot \text{min}^{-1}$ bis $10^6\ \text{min}^{-1}$	Messung mit elektrischer oder optischer Anregung	$8{,}2 \cdot 10^{-6}$	
Drehzahl Tastverhältnis Schließwinkel	> 0 % bis < 100 % 0,1 ° bis 99,9 °	Messung mit elektrischer oder optischer Anregung	$1{,}0 \cdot 10^{-6}$ 0,12 °	° : Schließwinkel
Drehzahl Drehzahlmesser mechanisch	$0{,}1\ \text{min}^{-1}$ bis $99{,}99\ \text{min}^{-1}$ $100\ \text{min}^{-1}$ bis $999{,}9\ \text{min}^{-1}$ $1000\ \text{min}^{-1}$ bis $9999\ \text{min}^{-1}$ $10000\ \text{min}^{-1}$ bis $21000\ \text{min}^{-1}$		$0{,}0012\ \text{min}^{-1}$ $0{,}012\ \text{min}^{-1}$ $0{,}12\ \text{min}^{-1}$ $1{,}2\ \text{min}^{-1}$	
Drehzahl Drehzahlgeber	$1\ \text{min}^{-1}$ bis $1\ 10^5\ \text{min}^{-1}$	Messung mit Stroboskop oder Lichtschranke	$64 \cdot 10^{-6}$	
Frequenz Messgeräte	10 MHz 5 MHz 1 MHz		$1{,}0 \cdot 10^{-9}$ $2{,}0 \cdot 10^{-9}$ $10 \cdot 10^{-9}$	
	0,1 Hz bis 20 GHz		$1{,}0 \cdot 10^{-7}$	
Periodendauer, Zeitintervall Messgeräte	$1 \cdot 10^{-9}$ s bis 360 000 s		$3{,}0 \cdot 10^{-6}$	
Frequenz Generatoren	> 3 GHz bis 20 GHz 0,1 GHz bis 3,0 GHz 10 MHz bis < 0,1 GHz 0,01 Hz bis < 10 MHz		$1{,}0 \cdot 10^{-7}$ $1{,}0 \cdot 10^{-7}$ $1{,}0 \cdot 10^{-9}$ $1{,}0 \cdot 10^{-7}$	
	5 MHz, 10 MHz		$1{,}5 \cdot 10^{-10}$	
Periodendauer, Zeitintervall Generatoren	$1 \cdot 10^{-9}$ s bis 360 000 s		$1{,}0 \cdot 10^{-8}$	
Zeitintervall Oszilloskop Zeitbasis	5 s bis 0,05 s 0,02 s bis 2 ns		$37 \cdot 10^{-6}$ $3{,}2 \cdot 10^{-6}$	

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Quellen	0,01 V bis 1000 V 1000 V bis 3000 V > 3000 V bis 10000 V		$1{,}4 \cdot 10^{-3}$ $4{,}0 \cdot 10^{-3}$ $3{,}0 \cdot 10^{-3}$	ohne Tastkopf mit Tastkopf mit Tastkopf
Gleichstromstärke Quellen	0,1 mA bis 0,6 mA > 0,6 mA bis 6 mA > 6 mA bis 60 mA > 60 mA bis 600 mA > 600 mA bis 6 A > 6 A bis 10 A 6 A bis 30 A		$2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}6$ µA $2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 3$ µA $2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 60$ µA $2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}3$ mA $2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}6$ mA $2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 30$ mA $2{,}9 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}6$ mA	I = Messwert mit Shunt
Wechselspannung Quellen	0,01 V bis 1000 V 1000 V bis 10000 V	45 Hz bis 1 kHz 50 Hz	$1{,}4 \cdot 10^{-3}$ +1,2 µV $6{,}0 \cdot 10^{-3}$	ohne Tastkopf mit Tastkopf
Wechselstromstärke Quellen	0,33 mA bis 0,6 mA > 0,6 mA bis 6 mA > 6 mA bis 60 mA > 60 mA bis 600 mA > 600 mA bis 6 A > 6 A bis 10 A 6 A bis 20,5 A	45 Hz bis 1 kHz	$1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}3$ µA $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 3$ µA $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 30$ µA $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 0{,}3$ mA $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 3$ mA $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 25$ mA $1{,}5 \cdot 10^{-3}\ I + 1$ mA	I = Messwert mit Shunt
Drehzahl Drehzahlmesser	1 min^{-1} bis $1 \cdot 10^5$ min^{-1}	Simulation mit elektrischer oder optischer Anregung	$20 \cdot 10^{-6}$	jedoch nicht kleiner als 0,0006 min^{-1}
Drehzahl Drehzahlgeber	1 min^{-1} bis $1 \cdot 10^5$ min^{-1}	Messung mit Stroboskop oder Lichtschranke	$80 \cdot 10^{-6}$	
Gangabweichung	> -86400 s/d bis < 86400 s/d	Messzeit ≥ 6 h	1,2 s/d	Messzeitbereich: 0,1 s bis 6 h Abweichende Messunsicherheit bei anderen Messzeiten
Frequenz	0,1 Hz bis 1 GHz		$1{,}0 \cdot 10^{-6}$	
Periodendauer, Zeitintervall	1 10^{-9} s bis 100 s		$3{,}0 \cdot 10^{-5}$	

Verwendete Abkürzungen:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
EN Europäische Norm
IEC International Electrotechnical Commission – Internationale Elektrotechnische Kommission
ISO International Organization for Standardization – Internationale Organisation für Normung

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: **19.12.2024**

Ausstellungsdatum: 19.12.2024

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15099-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

mit dem Standort

ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
Kattreppeln 28, 38154 Königslutter am Elm

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:

Mechanische Messgrößen
Akustische Messgrößen

Thermodynamische Messgrößen
Temperaturmessgrößen
- **Widerstandsthermometer**
- **Mechanische Thermometer**
- **Thermopaare, Thermoelemente**
- **Direktanzeigende Thermometer**
- **Temperaturtransmitter und Datenlogger**
- **Temperatur-Blockkalibratoren**
- **Temperaturanzeigegeräte und -simulatoren**
- **Kalibrierbäder**

Feuchtemessgrößen
- **Messgeräte für relative Feuchte**
- **Feuchtegeneratoren und -kalibratoren**

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

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstands-thermometer; direktanzeigende Thermometer, Temperaturtransmitter und Datenlogger mit Widerstandssensor *	0 °C	DKD-R 5-1:2018 Eispunkt	10 mK	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	−30 °C bis 90 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	50 mK	Vergleich mit Referenzthermome-tern
	> 90 °C bis 250 °C		0,10 K	
	−20 °C bis < 15 °C	DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank	0,16 K	
	15 °C bis 40 °C		0,12 K	
	> 40 °C bis 90 °C		0,16 K	
	−40 °C bis 250 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,10 K	
	> 250 °C bis 450 °C		0,12 K	
	450 °C bis 600 °C	DKD-R 5-1:2018 im Rohrofen	1,7 K	
	> 600 °C bis 800 °C		2,0 K	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
mechanische Thermometer	0 °C	ELM-MGR 3.3.13:2019-01 Eispunkt	0,10 K	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	−30 °C bis 90 °C	ELM-MGR 3.3.13:2019-01 im Flüssigkeitsbad	0,10 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 90 °C bis 200 °C		0,25 K	
	> 200 °C bis 250 °C		0,40 K	
	−20 °C bis 90 °C	ELM-MGR 3.3.13:2019-01 im Klimaschrank	0,20 K	
	−40 °C bis 200 °C	ELM-MGR 3.3.13:2019-01 im Blockkalibrator	0,25 K	
	> 200 °C bis 400 °C		0,40 K	
	> 400 °C bis 450 °C		0,50 K	
	450 °C bis 600 °C	ELM-MGR 3.3.13:2019-01 im Rohrofen	1,7 K	
	> 600 °C bis 800 °C		2,0 K	
Thermoelemente; direktanzeigende Thermometer, Temperaturtransmitter und Datenlogger mit Thermoelementsensor * Typ R, S, C	0 °C	DKD-R 5-3:2018 am Eispunkt	0,27 K	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	0 °C bis 90 °C	DKD-R 5-3:2018 im Klimaschrank	0,27 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	0 °C bis 250 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	0,27 K	
	0 °C bis 450 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,27 K	
	450 °C bis 800 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,3 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		2,6 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		3,2 K	
Typ B	0 °C	DKD-R 5-3:2018 am Eispunkt	2,1 K	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	200 °C bis 250 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	2,1 K	
	200 °C bis 450 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	2,1 K	
	450 °C bis 800 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,3 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		2,6 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		3,2 K	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Thermoelemente; direktanzeigende Thermometer, Temperaturtransmitter und Datenlogger mit Thermoelementsensor * Typ K, N, J, E, L, T, U	0 °C	DKD-R 5-3:2018 am Eispunkt	30 mK	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	−30 °C bis 90 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	50 mK	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 90 °C bis 100 °C		0,12 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,14 K	
	> 200 °C bis 250 °C		0,24 K	
	−20 °C bis < 15 °C	DKD-R 5-3:2018 im Klimaschrank	0,16 K	
	15 °C bis 40 °C		0,12 K	
	> 40 °C bis 90 °C		0,16 K	
	−40 °C bis 100 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,12 K	
	> 100 °C bis 200 °C		0,14 K	
	> 200 °C bis 400 °C		0,24 K	
Typ K, N, J, E, L, U	> 400 °C bis 450 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,24 K	
	450 °C bis 600 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,3 K	
Typ K, N, J, E, L	> 600 °C bis 800 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,3 K	
	> 800 °C bis 900 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,6 K	
Typ K, N, J, E	> 900 °C bis 1000 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,6 K	
Typ K, N, J	> 1000 °C bis 1200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	3,2 K	
Kalibrierbäder	−40 °C bis 90 °C	ELM-MGR 3.3.12:2018-01	50 mK	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 90 °C bis 300 °C		0,10 K	
Feuchtegeneratoren	10 °C bis 50 °C	ELM-MGR 3.4.1:2020-06	0,20 K	Vergleich mit Referenzthermometer
Blockkalibratoren *	−40 °C bis 133 °C	DKD-R 5-4:2018	0,20 K	Vergleich mit Referenzthermometer t = Messwert in °C
	> 133 °C bis 450 °C		1,5 mK · t / °C	
	450 °C bis 600 °C		0,90 K	
	> 600 °C bis 800 °C		2,6 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		4,7 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		5,5 K	

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturanzeige-geräte und -simulato-ren für Thermoele-mente * Typ R, S	−50 °C	bis	< 0 °C	DKD-R 5-5:2018 mit und ohne Vergleichs-stellenkompensation	0,67 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1: 2014-07
	0 °C	bis	1768 °C		0,27 K	
Typ B	100 °C	bis	< 600 °C		0,67 K	
	600 °C	bis	1820 °C		0,27 K	
Typ C	0 °C	bis	2200 °C		0,27 K	
Typ E	−270 °C	bis	< −250 °C		0,67 K	
	−250 °C	bis	1000 °C		0,27 K	
Typ J	−210 °C	bis	1200 °C		0,27 K	
Typ K	−270 °C	bis	< −200 °C		0,67 K	
	−200 °C	bis	1300 °C		0,27 K	
	> 1300 °C	bis	1372 °C		0,27 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1: 1996-10
Typ N	−265 °C		< −200 °C		0,67 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1: 2014-07
	−200 °C		1300 °C		0,27 K	
Typ T	−270 °C	bis	< −250 °C		0,67 K	
	−250 °C	bis	400 °C		0,27 K	
Typ L	−200 °C	bis	900 °C		0,27 K	Kennlinie nach DIN 43710: 1985-12
Typ U	−200 °C	bis	600 °C		0,27 K	
Temperaturanzeige-geräte und -simulatoren für Widerstands-thermometer *	−200 °C	bis	600 °C	DKD-R 5-5:2018	50 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009-05; bei anderen Kenn-linien erhöht sich die Messunsicherheit entsprechend
	> 600 °C	bis	800 °C		60 mK	
Feuchtemessgrößen Messgeräte für relative Feuchte *	5 %	bis	90 %	DKD-R 5-8:2019 im Feuchtegenerator Temperaturbereich: 23 °C ± 3 K	0,99 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung der rel. Feuchte und Lufttemperatur	5 %	bis	90 %	ELM-MGR 3.4.1:2020-06 Temperaturbereich: 23 °C ± 3 K	0,99 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Akustische Messgrößen Schalldruckpegel Schallpegelmesser	Pegel 94 dB und 114 dB (bezogen auf 20 µPa)	Messung mit Referenz-Schallkalibrator	0,16 dB	
Schallkalibrator	Pegel 94 dB, 104 dB und 114 dB (bezogen auf 20 µPa)	Vergleichsmessung mit Referenz-Schallkalibrator	0,20 dB	

Verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
ELM-MGR	internes Kalibrierverfahren der Fa. ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH
EN	Europäische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission – Internationale Elektrotechnische Kommission
ISO	International Organization for Standardization – Internationale Organisation für Normung