

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 14.12.2020

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Kalibrierlaboratorium:

1A CAL GmbH
Falderbaumstraße 23, 34123 Kassel

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung *)
- Gleichstromstärke *)
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung *)
- Wechselstromstärke *)
- AC/DC-Transfer
- Kapazität

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

Hochfrequenzmessgrößen

- HF-Spannung
- Oszilloskopmessgrößen *)
- Anstiegszeit *)
- Bandbreite *)

Optische Messgrößen

- Radiometrie

*) auch Vor-Ort-Kalibrierungen

Verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

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

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

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|--|
| Gleichspannung Digitalvoltmeter | 0,01 V bis 10 V | | 13 nV | Vergleich mit Josephson- Spannungsnormal |
| Spannungsnormale | 1 V; 1,018 V; 10 V | | 0,2 μV | |
| Linearität von Digitalvoltmetern | 0,01 V bis 10 V | | $\frac{23 \text{ nV}}{U_{\text{JPH}}}$ | U_{JPH} = Josephson- Normalspannung |
| Teilverhältnisse | 0,01 V bis 10 V | | $2 \cdot 10^{-9} \cdot \sqrt{23 + 67 \cdot \left(\frac{1}{k_{\text{ÜF}}}\right)^2}$ | $k_{\text{ÜF}}$ = Übertragungsfaktor des zu kalibrierenden Teilers |
| Messgeräte | 10 μV bis 1 V | | $0,2 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{2,4 + \left(\frac{1,1V}{U}\right)^2}$ | U = zu kalibrierende Spannung |
| | > 1 V bis 10 V | | $0,2 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{0,3 + \left(\frac{1,1V}{U}\right)^2}$ | |
| | > 10 V bis 100 V | | $0,34 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 100 V bis 1000 V | | $0,63 \cdot 10^{-6}$ | |
| Messgeräte und Quellen | 10 μV bis 10 V | | $0,2 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{0,7 + \left(\frac{1,1V}{U}\right)^2}$ | U = zu kalibrierende Spannung |
| | > 10 V bis 100 V | | $0,3 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 100 V bis 1000 V | | $0,6 \cdot 10^{-6}$ | |
| Hochspannungsquellen und -teiler | > 1000 V bis 40 000 V | | $0,15 \cdot 10^{-3}$ | |
| Gleichstromstärke Messgeräte | 0,1 μA | | $35 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 0,1 μA bis < 1 μA | | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 1 μA bis < 10 μA | | $8 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 10 μA bis 2 A | | $7 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 2 A bis 10 A | | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 10 A bis 20 A | | $20 \cdot 10^{-6}$ | |
| Stromzangen | 0 A bis 100 A | | $0,5 \text{ mA} + 5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | I = Messwert |
| | > 100 A bis 1000 A | | $5 \cdot 10^{-3}$ | |
| Quellen | 0,1 μA | | $35 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 0,1 μA bis < 1 μA | | $7 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 1 μA bis 0,2 A | | $6 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 0,2 A bis 2 A | | $7 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 2 A bis 10 A | | $12 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 10 A bis 20 A | | $14 \cdot 10^{-6}$ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Gleichstromwiderstand Widerstände und Messgeräte | 10 $\mu\Omega$ bis < 100 $\mu\Omega$ | | $22 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 100 $\mu\Omega$ bis < 1 m Ω | | $4,6 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 1 m Ω bis < 10 m Ω | | $2,3 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 10 m Ω bis < 1 Ω | | $1,2 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 1 Ω bis < 10 k Ω | | $0,3 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 10 k Ω bis 1 M Ω | | $0,5 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 1 M Ω bis 100 M Ω | | $2 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 100 M Ω bis 1000 M Ω | | $8 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 1 G Ω bis 10 G Ω | | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | |
| Gleichstromleistung Messgeräte und Kalibratoren | 10 mW bis 20 kW | | $25 \cdot 10^{-6}$ | |
| Wechselspannung Messgeräte | 1 mV | 10 Hz | $0,45 \cdot 10^{-3}$ | Fluke 5790A Messbereich: 2,2 mV |
| | | 20 Hz; 30 Hz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 70 kHz; 100 kHz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 200 kHz; 300 kHz | $0,45 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 500 kHz | $0,45 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 700 kHz; 800 kHz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 1 MHz | $0,60 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 2 mV | 10 Hz | $0,22 \cdot 10^{-3}$ | Fluke 5790A Messbereich: 7 mV |
| 20 Hz; 30 Hz | | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz | | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz | | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz | | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz | | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 70 kHz; 100 kHz | | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 200 kHz; 300 kHz | | $0,22 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 500 kHz | | $0,22 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 700 kHz; 800 kHz | | $0,25 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 1 MHz | $0,30 \cdot 10^{-3}$ | | | |
| 2 mV | 10 Hz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | Fluke 5790A Messbereich: 7 mV | |
| | 20 Hz | $0,18 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz | $0,17 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz | $0,17 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz | $0,17 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz | $0,17 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 70 kHz | $0,17 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 100 kHz | $0,18 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 200 kHz; 300 kHz; 500 kHz | $0,19 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 700 kHz; 800 kHz | $0,22 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 1 MHz | $0,25 \cdot 10^{-3}$ | | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

| Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC) | | | | |
|--|--|---|---|-----------------------------------|
| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
| Wechselspannung Messgeräte | 6 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz | 0,12 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ | Fluke 5790A Messbereich: 7 mV |
| | 6 mV | 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz; 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 0,10 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ 0,12 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ 0,17 · 10 ⁻³ | |
| | 2 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz; 500 kHz 700 kHz 800 kHz 1 MHz | 0,19 · 10 ⁻³ 0,16 · 10 ⁻³ 0,16 · 10 ⁻³ 0,16 · 10 ⁻³ 0,16 · 10 ⁻³ 0,17 · 10 ⁻³ 0,18 · 10 ⁻³ 0,20 · 10 ⁻³ 0,21 · 10 ⁻³ 0,25 · 10 ⁻³ | Fluke 5790A Messbereich: 22 mV |
| | 6 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 0,10 · 10 ⁻³ 80 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 90 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ 0,16 · 10 ⁻³ | |
| 10 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 80 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 70 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,12 · 10 ⁻³ | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Wechselspannung Messgeräte | 20 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 60 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 70 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ | Fluke 5790A Messbereich: 22 mV |
| | 20 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 90 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 90 · 10 ⁻⁶ 0,12 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ | Fluke 5790A Messbereich: 70 mV |
| | 40 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 75 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,12 · 10 ⁻³ | |
| | 60 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 60 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 70 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen | |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Wechselspannung Messgeräte | 60 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 40 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,12 · 10 ⁻³ | Fluke 5790A Messbereich: 220 mV | |
| | 100 mV; 200 mV | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz | 15 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ | | |
| | 100 mV; 200 mV | 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | | |
| | 200 mV | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 15 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | | Fluke 5790A Messbereich: 700 mV |
| | 300 mV; 400 mV | 10 Hz; 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|---------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Wechselspannung Messgeräte | 500 mV; 600 mV; 700 mV | 10 Hz; 20Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 Hz; 800 kHz 1 MHz | 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | Fluke 5790A Messbereich:700 mV |
| | 600 mV | 10 Hz; 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | Fluke 5790A Messbereich: 2,2 V |
| | 1 V; 2 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz; 200 kHz 300 kHz; 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 5 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 10 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ | |
| | 2 V; 3 V; 4 V; 5 V; 6 V; 7 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz; 200 kHz 300 kHz; 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 5 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 10 · 10 ⁻⁶ 20 · 10 ⁻⁶ | Fluke 5790A Messbereich: 7 V |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|----------------------------------|
| Wechselspannung Messgeräte | 6 V; 8 V; 10 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz; 200 kHz 300 kHz; 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $5 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $10 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 5790A Messbereich: 22 V |
| | 20 V | 10 Hz; 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $10 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $18 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 20 V | 10 Hz; 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $10 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $35 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 5790A Messbereich: 70 V |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| Wechselspannung Messgeräte | 30 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz | $8 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $15 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 5790A Messbereich: 70 V |
| | 40 V; 50 V; 60 V; 70 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | $9 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 60 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | $9 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 5790A Messbereich: 220 V |
| | 100 V; 200 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | $14 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $18 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 200 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | $14 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $18 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 5790A Messbereich: 700 V |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC) | | | Bemerkungen | |
|--|--|--|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | | |
| Wechselspannung Messgeräte | 300 V; 400 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 16 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | Fluke 5790A Messbereich: 700 V | |
| | 500 V; 600 V; 700 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 16 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ | | |
| | 200 V | 10 Hz; 20 Hz; 30 Hz 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 30 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 14 · 10 ⁻⁶ 14 · 10 ⁻⁶ 14 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | | Fluke 5790A Messbereich: 1000 V |
| | 300 V; 500 V | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 16 · 10 ⁻⁶ 14 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | | |
| | 600 V; 800 V; 1000 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 18 · 10 ⁻⁶ 14 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ | | |
| | 0,01 V bis 10 V | 0,1 Hz bis 10 Hz | 35 · 10 ⁻⁶ | | |
| Wechselspannung Messgeräte und Quellen | 0,01 V bis 10 V | 0,1 Hz bis 10 Hz | 35 · 10 ⁻⁶ | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|---|--|----------------------------------|
| AC/DC-Transfer | 2 mV | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 0,11 · 10 ⁻³ 90 · 10 ⁻⁶ 85 · 10 ⁻⁶ 90 · 10 ⁻⁶ 0,11 · 10 ⁻³ 0,12 · 10 ⁻³ 0,15 · 10 ⁻³ 0,19 · 10 ⁻³ | Fluke 792A Messbereich: 22 mV |
| | 6 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz ; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 90 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 90 · 10 ⁻⁶ 0,12 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| | 10 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz ; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 75 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ 55 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 95 · 10 ⁻⁶ 0,12 · 10 ⁻³ | |
| | 20 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 60 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 70 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| AC/DC-Transfer | 60 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $35 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ | Fluke792A Messbereich: 220 mV |
| | 100 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $15 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 200 mV | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $15 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $11 \cdot 10^{-6}$ $11 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 200 mV | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $12 \cdot 10^{-6}$ $11 \cdot 10^{-6}$ $11 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $18 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 792A Messbereich: 700 mV |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|--|---|---|-----------------------------------|
| AC/DC-Transfer | 300 mV; 400 mV; 500 mV; 600 mV; 700 mV | 10 Hz; 20 Hz; 30 Hz 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 700 mV |
| | 600 mV | 10 Hz; 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz; 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 2,2 V |
| | 1 V; 2 V | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz 300 Hz ; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | 4 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 15 · 10 ⁻⁶ | |
| | 2 V; 3 V; 4 V 5 V; 6 V; 7 V | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz 300 Hz ; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz 800 kHz 1 MHz | 4 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶ 5 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶ 15 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 7 V |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--|---|---------------------------------|
| AC/DC-Transfer | 6 V; 8 V | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $4 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $5 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $15 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 792A Messbereich: 22 V |
| | 10 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $4 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-6}$ $5 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 20 V | 10 Hz; 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $18 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 20 V | 10 Hz; 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz; 120 Hz 300 Hz; 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz; 800 kHz 1 MHz | $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $7 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$ $12 \cdot 10^{-6}$ $18 \cdot 10^{-6}$ $25 \cdot 10^{-6}$ | Fluke 792A Messbereich: 70 V |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|---|---|----------------------------------|
| AC/DC-Transfer | 30 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz; 30 kHz 50 kHz; 70 kHz 100 kHz 200 kHz; 300 kHz 500 kHz 700 kHz | 7 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 15 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 70 V |
| | 40 V; 50 V; 60 V; 70 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 8 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ | |
| | 60 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 8 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 7 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 220 V |
| | 100 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 12 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | |
| | 200 V | 10 Hz; 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz; 1 kHz 10 kHz; 20 kHz 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-----------------------------------|
| AC/DC-Transfer | 200 V | 10 Hz 20 Hz 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz 60 Hz; 120 Hz; 300 Hz 400 Hz; 500 Hz 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 15 · 10 ⁻⁶ 13 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 1000 V |
| | 300 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 15 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | |
| | 500 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz; 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 17 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ | |
| | 600 V; 800 V; 1000 V | 10 Hz 20 Hz; 30 Hz; 40 Hz 55 Hz; 60 Hz 120 Hz; 300 Hz; 400 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz; 30 kHz; 50 kHz 70 kHz 100 kHz | 17 · 10 ⁻⁶ 12 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 11 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ | Fluke 792A Messbereich: 1000 V |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|--|-----------------------------|--------------------------------|--|--|
| Wechselspannung Hochspannungsquellen und -teiler | 1000 V bis 20 000 V | 50 Hz; 60 Hz | 0,15 % | |
| Wechselspannung, Rechteck- und Dreieckspannung | 1 mV | 10 Hz bis 40 Hz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ | Rechteckspannung; Dreieckspannung an 50 Ω- und 1 MΩ- Eingangswiderstand |
| | | 55 Hz bis 10 kHz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 10 kHz bis 100 kHz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 200 kHz bis 700 kHz | $0,70 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 700 kHz bis 1 MHz | $0,90 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 2 mV | 10 Hz bis 40 Hz | $0,30 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 55 Hz bis 10 kHz | $0,30 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 6 mV; 10 mV; 20 mV | 10 kHz bis 100 kHz | $0,30 \cdot 10^{-3}$ | |
| 200 kHz bis 700 kHz | | $0,50 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 40 mV | 700 kHz bis 1 MHz | $0,80 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 10 Hz bis 40 Hz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 60 mV | 55 Hz bis 10 kHz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 10 kHz bis 100 kHz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 100 mV bis 20 V | 200 kHz bis 700 kHz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 700 kHz bis 1 MHz | $0,80 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 30 V bis 100 V | 10 Hz bis 40 Hz | $0,10 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 55 Hz bis 10 kHz | $0,10 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | 10 kHz bis 100 kHz | $0,10 \cdot 10^{-3}$ | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|---|--|--|--|------------------|
| HF-Spannung Frequenzgang der Ausgangsspannung von Generatoren bezogen auf 1 kHz an der Nominal- impedanz 50 Ω | 7 V | 10 Hz bis 30 Hz | $0,40 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,01$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,32 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,44 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,02$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $0,94 \cdot 10^{-3}$ $1,1 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 2,2 V und 0,7 V | 10 Hz bis 30 Hz | $0,83 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,01$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,44 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,68 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,02$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,2 \cdot 10^{-3}$ $1,4 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 70 mV und 220 mV | 10 Hz bis 30 Hz | $0,94 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,01$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,49 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,81 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,02$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,4 \cdot 10^{-3}$ $1,6 \cdot 10^{-3}$ | |
| 7 mV und 22 mV | 10 Hz bis 30 Hz | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,01$ | |
| | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,58 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | > 2 MHz bis 10 MHz | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,02$ | |
| | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $2,1 \cdot 10^{-3}$ $2,8 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 2,2 mV | 10 Hz bis 30 Hz | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,01$ | |
| | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,62 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | > 2 MHz bis 10 MHz | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | $ I' \leq 0,02$ | |
| | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $2,2 \cdot 10^{-3}$ $2,8 \cdot 10^{-3}$ | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|--|---|--|--|---|
| HF-Spannung Eingangsspannung von HF-mV-Meter mit 50 Ω- Eingangsimpedanz der einfallenden Spannung bezogen auf 1 kHz | 7 V | 10 Hz bis 30 Hz | $0,57 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,005$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,34 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,60 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,01$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,0 \cdot 10^{-3}$ $1,2 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 2,2 V und 0,7 V | 10 Hz bis 30 Hz | $0,75 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,005$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,42 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,62 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,01$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,2 \cdot 10^{-3}$ $1,4 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 70 mV und 220 mV | 10 Hz bis 30 Hz | $0,90 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,005$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,48 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,78 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,01$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,3 \cdot 10^{-3}$ $1,6 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 7 mV und 22 mV | 10 Hz bis 30 Hz | $1,0 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,005$ |
| | | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,56 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | > 2 MHz bis 10 MHz | $0,89 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,02$ |
| | | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,6 \cdot 10^{-3}$ $1,9 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,05$ $ \Gamma \leq 0,07$ |
| 2 mV | 10 Hz bis 30 Hz | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,005$ | |
| | > 30 Hz bis 2 MHz | $0,60 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | > 2 MHz bis 10 MHz | $1,0 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,02$ | |
| | > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz | $1,7 \cdot 10^{-3}$ $2,1 \cdot 10^{-3}$ | $ \Gamma \leq 0,05$ $ \Gamma \leq 0,07$ | |
| | | | | $ \Gamma $: Betrag komplexer Reflexionsfaktor |
| Wechselstromstärke Transfer | 300 μA; 1 mA; 3 mA; 5 mA | 10 Hz bis 40 Hz | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 40 Hz bis 1 kHz | $11 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 1 kHz bis 10 kHz | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 10 mA; 20 mA; 30 mA; 50 mA; 100 mA; 200 mA | 10 Hz bis 40 Hz | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 40 Hz bis 1 kHz | $11 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 1 kHz bis 10 kHz | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 300 mA; 500 mA | 10 Hz bis 40 Hz | $18 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 40 Hz bis 1 kHz | $14 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 1 kHz bis 10 kHz | $18 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 1 A; 2 A | 10 Hz bis 40 Hz | $18 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 40 Hz bis 1 kHz | $14 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 1 kHz bis 10 kHz | $18 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 3 A; 5 A | 10 Hz bis 40 Hz | $26 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 40 Hz bis 1 kHz | $24 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 1 kHz bis 10 kHz | $26 \cdot 10^{-6}$ | |
| | 10 A | 10 Hz bis 40 Hz | $30 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 40 Hz bis 1 kHz | $28 \cdot 10^{-6}$ | |
| | | > 1 kHz bis 10 kHz | $30 \cdot 10^{-6}$ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC) | | | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|---|--|--|---|-------------|
| | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | | | |
| Wechselstromstärke Transfer | 20 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 35 · 10 ⁻⁶ 33 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ | |
| Wechselstromstärke Kalibratoren | 100 µA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 65 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ | |
| | 300 µA; 1 mA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 25 · 10 ⁻⁶ 15 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ | |
| | 3 mA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 20 · 10 ⁻⁶ 15 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ | |
| | 5 mA; 10 mA; 20 mA; 30 mA; 50 mA; 100 mA; 200 mA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 20 · 10 ⁻⁶ 15 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ | |
| | 300 mA; 500 mA; 1 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 25 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | |
| | 2 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 25 · 10 ⁻⁶ 18 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ | |
| | 3 A; 5 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 35 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ | |
| | 10 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 40 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ | |
| | 20 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | | 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 45 · 10 ⁻⁶ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|--|--|---|--------------|
| Wechselstromstärke Messgeräte | 100 µA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 0,10 · 10 ⁻³ 95 · 10 ⁻⁶ 0,15 · 10 ⁻³ | |
| | 300 µA; 1 mA; 3 mA; 5 mA; 10 mA; 20 mA; 30 mA; 50 mA; 100 mA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 75 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| | 200 mA; 300 mA; 500 mA | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 75 · 10 ⁻⁶ 65 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| | 1 A; 2 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 75 · 10 ⁻⁶ 70 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| | 3 A; 5 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 80 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| | 10 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 80 · 10 ⁻⁶ 75 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| | 20 A | 10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz | 90 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ | |
| Stromzangen | 0 A bis 100 A | 10 Hz bis 100 Hz | 0,5 mA + 7 · 10 ⁻³ · I | I = Messwert |
| | | > 100 Hz bis 1 kHz | 0,5 mA + 18 · 10 ⁻³ · I | |
| | > 100 A bis 1000 A | 10 Hz bis 100 Hz | 7 · 10 ⁻³ | |
| | | > 100 Hz bis 1 kHz | 18 · 10 ⁻³ | |
| Kapazität Messgeräte | 1 pF | 100 Hz; 120 Hz | 1,6 · 10 ⁻³ | |
| | | 1 kHz | 0,41 · 10 ⁻³ | |
| | | 10 kHz | 0,47 · 10 ⁻³ | |
| | 10 pF | 100 Hz; 120 Hz 1 kHz; 10 kHz | 0,47 · 10 ⁻³ 0,37 · 10 ⁻³ | |
| | 100 pF | 100 Hz; 120 Hz; 1 kHz; 10 kHz | 0,37 · 10 ⁻³ | |
| | 1 nF; 10 nF | 100 Hz; 120 Hz | 0,16 · 10 ⁻³ | |
| 1 kHz | | 0,13 · 10 ⁻³ | | |
| 10 kHz | | 0,16 · 10 ⁻³ | | |
| | 100 nF | 100 Hz; 120 Hz 1 kHz 10 kHz | 0,20 · 10 ⁻³ 0,13 · 10 ⁻³ 0,42 · 10 ⁻³ | |
| | 1 µF | 100 Hz; 120 Hz; 1 kHz 10 kHz | 0,20 · 10 ⁻³ 2,0 · 10 ⁻³ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|--|--|--|---|
| Kapazität Normale | 100 pF | 1 kHz; 10 kHz | $0,38 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 1 nF | 100 Hz; 120 Hz 1 kHz 10 kHz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,18 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 10 nF | 100 Hz; 120 Hz 1 kHz 10 kHz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $0,20 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 100 nF | 100 Hz; 120 Hz 1 kHz 10 kHz | $0,20 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,43 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 1 μ F | 100 Hz; 120 Hz; 1 kHz 10 kHz | $0,21 \cdot 10^{-3}$ $2,0 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 10 μ F | 100 Hz; 120 Hz; 1 kHz; 10 kHz | $0,39 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 100 μ F | 100 Hz; 120 Hz; 1 kHz | $0,25 \cdot 10^{-3}$ | |
| Kalibratoren | 500 pF bis < 30 nF | DC-Methode | $0,70 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 30 nF bis < 600 nF | | $0,40 \cdot 10^{-3}$ | |
| | 600 nF bis 110 mF | | $0,31 \cdot 10^{-3}$ | |
| Frequenz | 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz | Sinus, $U_{\text{eff}} > 0,5 \text{ V}$ Messzeit > 24 h | $9 \cdot 10^{-12}$ | Analoge Phasenzeit- differenzmessung |
| | 0,01 Hz bis 300 MHz | Sinus, $U_{\text{eff}} > 0,5 \text{ V}$ Messzeit > 1000 s | $1 \cdot 10^{-11} + U_{\text{tr}}$ | U_{tr} = Triggerunsicherheit, digitale Frequenzmessung auf Zählbasis |
| | 300 MHz bis 20 GHz | | $1 \cdot 10^{-11}$ | |
| Drehzahl | 0,016 s ⁻¹ bis 1700 s ⁻¹ | | $1 \cdot 10^{-6}$ | |
| Oszilloskope | | Rechteckspannung 10 kHz bis 10 kHz | | |
| vertikale Ablenkung | 5 mV bis 30 mV | | $0,03 \%$ | |
| | > 30 mV bis 200 V | | $0,02 \%$ | |
| horizontale Ablenkung | > 500 ps bis 5 s | Zeitmarkenamplitude < 1 V | $2 \text{ ps} + 0,015 \%$ | |
| Anstiegszeit | > 50 ps bis 100 ps | Sprungamplitude < 1 V | 5 ps | |
| | > 100 ps bis 10 ms | | $5 \text{ ps} + 2 \cdot 10^{-2} \cdot t$ | t = aktuelle Anstiegszeit |
| Frequenzgang | 10 Hz bis 6 GHz | 5 mV bis 3 V | 3,5 % (0,3 dB) | Für $ \Gamma^- > 0,02$ nimmt die Messunsicherheit zu $ \Gamma^- $: Betrag komplexer Reflexionsfaktor |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|
| Oszilloskopkalibratoren | | | | |
| vertikale Ablenkung | 5 mV bis 30 mV | Rechteckspannung 10 Hz bis 10 kHz | $0,23 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 30 mV bis 300 mV | | $0,12 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 300 mV bis 200 V | | $40 \cdot 10^{-6}$ | |
| horizontale Ablenkung | > 500 ps bis 10 ns | Zeitmarkenamplitude > 0,5 V | $2 \cdot 10^{-11} + W_{tr}$ | W_{tr} = relative Triggerunsicherheit Messzeit > 1000 s |
| | > 10 ns bis 1 s | | $2 \cdot 10^{-11} + W_{tr}$ | |
| | > 1 s bis 5 s | | $3 \cdot 10^{-11} + W_{tr}$ | |
| Anstiegszeit | > 15 ps bis 100 ps | Sprungamplitude < 1V | 3 ps | |
| | > 100 ps bis 10 ms | | $3 \text{ ps} + 2 \cdot 10^{-2} \cdot t$ | t = aktuelle Anstiegszeit |
| Frequenzgang | 10 Hz bis 6 GHz | 5 mV bis 3 V | 2,3 % (0,2 dB) | Ausgangsspannung an 50 Ω |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Permanentes Laboratorium

| Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC) | | | | |
|--|--|------------------------------------|---|--|
| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
| Optische | 100 pW bis 10 nW | Wellenlänge 830 nm bis 870 nm | 5,0 % | |
| Strahlungsleistung | > 10 nW bis 1 mW | | 1,5 % | |
| | > 1 mW bis 3 mW | | 3,5 % | |
| | 100 pW bis 10 nW | Wellenlänge 1280 nm bis 1320 nm | 5,0 % | |
| | > 10 nW Bis 1 mW | | 1,0 % | |
| | > 1 mW Bis 3 mW | | 3,5 % | |
| | 100 pW bis 10 nW | Wellenlänge 1530 nm bis 1570 nm | 6,0 % | |
| | > 10 nW bis 1 mW | | 1,2 % | |
| | > 1 mW bis 3 mW | | 4,5 % | |
| 10 nW bis 1 mW | Wellenlänge 488 nm, 633 nm, 656 nm, 775 nm, 850 nm | 2,0 % | | |
| | | | | |
| Nichtlinearität der Empfindlichkeit und der Anzeige, | 100 pW bis < 10 nW | Wellenlänge | 1,5 % | Si-Normal |
| | ≥ 10 nW bis 3 mW | 450 nm bis 1020 nm | 1,2 % | Si-Normal |
| Verstärkung und Dämpfung von faseroptischen Komponenten, Optische Dichte in Transmission | 100 pW bis 3 mW | Wellenlänge 830 nm bis 1570 nm | 0,2 % bei 1300 nm | Ge-Normal Für andere Wellenlängen ist die kleinste angebbare Messunsicherheit größer. |
| Wellenlänge Messgeräte | 400 nm bis 1700 nm | Wellenlänge im Vakuum | 0,06 nm bei 633 nm | Diskrete Wellenlängen Für andere Wellenlängen ist die kleinste angebbare Messunsicherheit größer. |
| | | Wellenlänge in Luft | 0,11 nm bei 1523 nm | |
| Strahlungsquellen | | Wellenlänge im Vakuum | 0,5 nm | |
| Einlinienlaser | 600 nm bis 1600 nm | Wellenlänge im Vakuum | 0,004 nm bei 633 nm | Diskrete Wellenlängen Für andere Wellenlängen ist die kleinste angebbare Messunsicherheit größer. |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00
Vor-Ort-Kalibrierung
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|--|--------------------------------|---|-----------------------|
| Gleichspannung | 0,01 V bis 0,22 V | | $2 \mu\text{V} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | $U = \text{Messwert}$ |
| | > 0,22 V bis 2,2 V | | $2 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | > 2,2 V bis 11 V | | $8 \mu\text{V} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | > 11 V bis 22 V | | $5 \mu\text{V} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | > 22 V bis 220 V | | $60 \mu\text{V} + 7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | > 220 V bis 1000 V | | $0,7 \text{ mV} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| Gleichstromstärke | 10 μA bis 220 μA | | $60 \cdot 10^{-6}$ | $I = \text{Messwert}$ |
| | > 220 μA bis 2,2 mA | | $60 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 2,2 mA bis 22 mA | | $60 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 22 mA bis 220 mA | | $1 \mu\text{A} + 70 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | > 0,22 A bis 2,2 A | | $25 \mu\text{A} + 70 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | > 2,2 A bis 10 A | | $0,48 \text{ mA} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| Stromzangen | 0 A bis 100 A | | $0,5 \text{ mA} + 5 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | > 100 A bis 1000 A | | $5 \cdot 10^{-3}$ | |
| Gleichstromwiderstand | 0,1 Ω bis 1,9 Ω | | $85 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 1,9 Ω bis 10 Ω | | $30 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 10 Ω bis 19 Ω | | $25 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 19 Ω bis 190 Ω | | $20 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 190 Ω bis 1,9 k Ω | | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 1,9 k Ω bis 19 k Ω | | $12 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 19 k Ω bis 190 k Ω | | $15 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 190 k Ω bis 1,9 M Ω | | $20 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 1,9 M Ω bis 10 M Ω | | $35 \cdot 10^{-6}$ | |
| | > 10 M Ω bis 19 M Ω | | $70 \cdot 10^{-6}$ | |
| > 19 M Ω bis 100 M Ω | $0,12 \cdot 10^{-3}$ | | | |
| Wechselspannung | 60 mV bis 220 mV | 10 Hz bis 20 Hz | $0,84 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 20 Hz bis 40 Hz | $0,38 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 40 Hz bis 20 kHz | $0,27 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 20 kHz bis 50 kHz | $0,48 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 50 kHz bis 100 kHz | $1,3 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 100 kHz bis 300 kHz | $1,7 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 300 kHz bis 500 kHz | $2,5 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 500 kHz bis 1 MHz | $5,2 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 220 mV bis 2,2 V | 10 Hz bis 20 Hz | $0,95 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 20 Hz bis 40 Hz | $0,3 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 40 Hz bis 20 kHz | $0,11 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 20 kHz bis 50 kHz | $0,22 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 50 kHz bis 100 kHz | $0,62 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 100 kHz bis 300 kHz | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | |
| 300 kHz bis 500 kHz | $3,0 \cdot 10^{-3}$ | | | |
| 500 kHz bis 1 MHz | $6,7 \cdot 10^{-3}$ | | | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----------------------------|---|---|--------------|
| Wechselspannung | > 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 100kHz bis 300 kHz 300 kHz bis 500 kHz 500 kHz bis 1 MHz | $0,95 \cdot 10^{-3}$ $0,30 \cdot 10^{-3}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,22 \cdot 10^{-3}$ $0,43 \cdot 10^{-3}$ $1,4 \cdot 10^{-3}$ $3,6 \cdot 10^{-3}$ $7,4 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 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 | $0,95 \cdot 10^{-3}$ $0,30 \cdot 10^{-3}$ $0,13 \cdot 10^{-3}$ $0,41 \cdot 10^{-3}$ $0,95 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 220 V bis 1100 V | 15 Hz bis 50 Hz 50 Hz bis 1 kHz 1 kHz bis 20 kHz 20 kHz bis 30 kHz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,20 \cdot 10^{-3}$ $0,50 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 220 V bis 750 V | 30 kHz bis 50 kHz 50 kHz bis 100 kHz | $0,50 \cdot 10^{-3}$ $1,80 \cdot 10^{-3}$ | |
| Wechselstromstärke | 10 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 | $0,70 \cdot 10^{-3}$ $0,36 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $0,59 \cdot 10^{-3}$ $1,70 \cdot 10^{-3}$ | / = Messwert |
| | > 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 | $0,70 \cdot 10^{-3}$ $0,36 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $1 \mu\text{A} + 0,59 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $10 \mu\text{A} + 1,70 \cdot 10^{-3} \cdot /$ | |
| | > 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 | $1 \mu\text{A} + 0,70 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $1 \mu\text{A} + 0,36 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $1 \mu\text{A} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $5 \mu\text{A} + 0,59 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $10 \mu\text{A} + 1,70 \cdot 10^{-3} \cdot /$ | |
| | > 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 | $5 \mu\text{A} + 0,70 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $5 \mu\text{A} + 0,36 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $5 \mu\text{A} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $50 \mu\text{A} + 0,59 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $0,1 \text{ mA} + 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot /$ | |
| | > 220 mA bis 2,2 A | 20 Hz bis 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz | $50 \mu\text{A} + 0,64 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $0,1 \text{ mA} + 0,76 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $0,2 \text{ mA} + 8,7 \cdot 10^{-3} \cdot /$ | |
| | > 2,2 A bis 11 A | 40 Hz bis 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz | $0,2 \text{ mA} + 0,47 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $0,5 \text{ mA} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot /$ $0,9 \text{ mA} + 3,8 \cdot 10^{-3} \cdot /$ | |

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15115-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|---|-----------------------------|--|---|--|
| Wechselstromstärke Stromzangen | 0 A bis 100 A | 10 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz | $0,5 \text{ mA} + 7 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,5 \text{ mA} + 18 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | > 100 A bis 1000 A | 10 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz | $7 \cdot 10^{-3}$ $18 \cdot 10^{-3}$ | |
| Oszilloskopmessgrößen Ablenkung vertikal | 5 mV bis 30 mV | Rechteckspannung 10 kHz bis 10 kHz | 0,03 % | |
| | > 30 mV bis 200 V | | 0,02 % | |
| Ablenkung horizontal | > 500 ps bis 5 s | Zeitmarkenamplitude < 1 V | $2 \text{ ps} + 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t$ | $t = \text{Messwert}$ |
| Anstiegszeit | > 50 ps bis 100 ps | Sprungamplitude < 1 V | 5 ps | $t = \text{aktuelle Anstiegszeit}$ |
| | > 100 ps bis 10 ms | | $5 \text{ ps} + 2 \cdot 10^{-2} \cdot t$ | |
| Frequenzgang | 10 Hz bis 6 GHz | 5 mV bis 3 V | 3,5 % (0,3 dB) | Für $ r > 0,02$ nimmt die Messunsicherheit zu $ r $: Betrag komplexer Reflexionsfaktor |
| Wechselspannung Messgeräte und Quellen | 0,01 V bis 10 V | 0,1 Hz bis 10 Hz | $35 \cdot 10^{-6}$ | |

Verwendete Abkürzungen:

CMC Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Ausstellungsdatum: 14.12.2020

Gültig ab: 14.12.2020