

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 06.01.2021

Ausstellungsdatum: 06.01.2021

Urkundeninhaber:

HENSOLDT Sensors GmbH
Calibration
Wörthstraße 85, 89077 Ulm

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Kapazität
- Induktivität

Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz und Drehzahl

Hochfrequenz- und Strahlungsmessgrößen

Hochfrequenzmessgrößen

- HF-Leistung

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-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Spannungsmessgeräte	1,018 V; 10 V		$2 \cdot 10^{-6} U$	U: Messwert
	0 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		$3 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu V$ $4 \cdot 10^{-6} U$ $5 \cdot 10^{-6} U$	
Spannungsquellen	0 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		$3 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu V$ $4 \cdot 10^{-6} U$ $5 \cdot 10^{-6} U$	
	Gleichstromstärke Strommessgeräte	100 pA bis 100 nA > 100 nA bis 1 μA > 1 μA bis 10 μA > 10 μA bis 100 μA > 100 μA bis 10 A > 10 A bis 50 A		0,05 nA $30 \cdot 10^{-6} I + 0,05 \text{ nA}$ $30 \cdot 10^{-6} I + 0,1 \text{ nA}$ $0,1 \cdot 10^{-3} I$ $60 \cdot 10^{-6} I$ $0,1 \cdot 10^{-3} I$
Stromquellen		0 nA bis 100 nA > 100 nA bis 1 μA > 1 μA bis 10 μA > 10 μA bis 100 A > 100 A bis 300 A	0,05 nA $30 \cdot 10^{-6} I + 0,05 \text{ nA}$ $35 \cdot 10^{-6} I$ $12 \cdot 10^{-6} I$ $30 \cdot 10^{-6} I$	
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte	100 μΩ		$15 \cdot 10^{-6}$	
	1 mΩ		$5,5 \cdot 10^{-6}$	
	10 mΩ		$2,5 \cdot 10^{-6}$	
	100 mΩ		$3,5 \cdot 10^{-6}$	
	1 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	10 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	100 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	1 kΩ		$3,5 \cdot 10^{-6}$	
	10 kΩ		$3 \cdot 10^{-6}$	
	100 kΩ		$6 \cdot 10^{-6}$	
	1 MΩ		$4 \cdot 10^{-6}$	
	10 MΩ		$8 \cdot 10^{-6}$	
	100 MΩ		$0,8 \cdot 10^{-3}$	
	1 GΩ		$2 \cdot 10^{-3}$	
	10 GΩ		$3 \cdot 10^{-3}$	
	100 GΩ		$4,5 \cdot 10^{-3}$	
1 TΩ		$8 \cdot 10^{-3}$		
10 TΩ		$14 \cdot 10^{-3}$		

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstände	0,1 mΩ		7,5 · 10 ⁻⁶	
	> 0,1 mΩ bis 1 mΩ		5 · 10 ⁻⁶	
	> 1 mΩ bis 10 mΩ		2 · 10 ⁻⁶	
	> 10 mΩ bis 100 mΩ		3 · 10 ⁻⁶	
	> 100 mΩ bis 1 Ω		1,5 · 10 ⁻⁶	
	> 1 Ω bis 10 Ω		2 · 10 ⁻⁶	
	> 10 Ω bis 100 Ω		2 · 10 ⁻⁶	
	> 100 Ω bis 1 kΩ		3 · 10 ⁻⁶	
	> 1 kΩ bis 10 kΩ		2,5 · 10 ⁻⁶	
	> 10 kΩ bis 100 kΩ		6 · 10 ⁻⁶	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		3 · 10 ⁻⁶	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		4,5 · 10 ⁻⁶	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		0,8 · 10 ⁻³	
	> 100 MΩ bis 1 GΩ		0,7 · 10 ⁻³	
	> 1 GΩ bis 10 GΩ		0,9 · 10 ⁻³	
	> 10 GΩ bis 100 GΩ		0,8 · 10 ⁻³	
> 100 GΩ bis 1 TΩ		5 · 10 ⁻³		
> 1 TΩ bis 10 TΩ		10 · 10 ⁻³		
Wechselspannung	0,1 V	10 Hz	0,25 · 10 ⁻³	Für diskrete Spannungs- und Frequenzpunkte im Wechselspannungsmodus des AC Measurement Standard Fluke 5790 A
		20 Hz; 100 kHz	0,15 · 10 ⁻³	
		40 Hz; 50 kHz	0,13 · 10 ⁻³	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	0,11 · 10 ⁻³	
		20 kHz	0,11 · 10 ⁻³	
		200 kHz	0,29 · 10 ⁻³	
		500 kHz	0,56 · 10 ⁻³	
		1 MHz	1,8 · 10 ⁻³	
	0,2 V	10 Hz	0,24 · 10 ⁻³	
		20 Hz	0,13 · 10 ⁻³	
		40 Hz	0,10 · 10 ⁻³	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	85 · 10 ⁻⁶	
		20 kHz	85 · 10 ⁻⁶	
		50 kHz	90 · 10 ⁻⁶	
		100 kHz	0,12 · 10 ⁻³	
		200 kHz	0,26 · 10 ⁻³	
	500 kHz	0,47 · 10 ⁻³		
	1 MHz	1,7 · 10 ⁻³		
	0,6 V	10 Hz	0,14 · 10 ⁻³	
		20 Hz; 100 kHz	0,10 · 10 ⁻³	
40 Hz; 500 Hz; 1 kHz		70 · 10 ⁻⁶		
10 kHz; 20 kHz; 50 kHz		70 · 10 ⁻⁶		
200 kHz		0,22 · 10 ⁻³		
500 kHz	0,42 · 10 ⁻³			
1 MHz	1,5 · 10 ⁻³			
1 V; 2 V	10 Hz	0,14 · 10 ⁻³		
	20 Hz	0,10 · 10 ⁻³		
	40 Hz; 50 kHz	60 · 10 ⁻⁶		
	500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	50 · 10 ⁻⁶		
	20 kHz	50 · 10 ⁻⁶		
	100 kHz	90 · 10 ⁻⁶		
	200 kHz	0,21 · 10 ⁻³		
	500 kHz	0,37 · 10 ⁻³		
1 MHz	1,5 · 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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor k = 2. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	6 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$70 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$	
		200 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3}$	
		500 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$2,0 \cdot 10^{-3}$	
10 V; 20 V	10 V; 20 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$55 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$55 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$	
		200 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3}$	
		500 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3}$	
		1 MHz	$2,3 \cdot 10^{-3}$	
60 V	60 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	
60 V	60 V	20 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3}$	
		200 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3}$	
100 V; 200 V	100 V; 200 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$	
600 V	600 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3}$	
1000 V	1000 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$0,11 \cdot 10^{-3}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		20 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		50 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3}$	
100 kHz	$0,97 \cdot 10^{-3}$			

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	1 mV	1 kHz	$2,1 \cdot 10^{-3}$	Für diskrete Spannungs- und Frequenzpunkte im Transfermodus des AC Measurement Standard Fluke 5790 A und mit induktiven Spannungsteilern
	10 mV	1 kHz	$0,32 \cdot 10^{-3}$	
	100 mV	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3}$	
			$0,12 \cdot 10^{-3}$	
			$90 \cdot 10^{-6}$	
			$75 \cdot 10^{-6}$	
			$75 \cdot 10^{-6}$	
	200 mV	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3}$	
			$0,11 \cdot 10^{-3}$	
			$80 \cdot 10^{-6}$	
			$65 \cdot 10^{-6}$	
			$70 \cdot 10^{-6}$	
	600 mV	10 Hz 20 Hz 40 Hz; 50kHz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$	
$90 \cdot 10^{-6}$				
$60 \cdot 10^{-6}$				
$55 \cdot 10^{-6}$				
$55 \cdot 10^{-6}$				
1 V; 2 V; 6 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		$90 \cdot 10^{-6}$		
		$50 \cdot 10^{-6}$		
		$35 \cdot 10^{-6}$		
		$40 \cdot 10^{-6}$		
10 V; 20 V; 60 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		$90 \cdot 10^{-6}$		
		$60 \cdot 10^{-6}$		
		$40 \cdot 10^{-6}$		
		$50 \cdot 10^{-6}$		
100 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz; 50 kHz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		$90 \cdot 10^{-6}$		
		$60 \cdot 10^{-6}$		
		$40 \cdot 10^{-6}$		
		$50 \cdot 10^{-6}$		
200 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz; 50 kHz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		$0,10 \cdot 10^{-3}$		
		$60 \cdot 10^{-6}$		
		$45 \cdot 10^{-6}$		
		$55 \cdot 10^{-6}$		
600 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		$0,10 \cdot 10^{-3}$		
		$70 \cdot 10^{-6}$		
		$65 \cdot 10^{-6}$		
		$65 \cdot 10^{-6}$		
1000 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		$0,12 \cdot 10^{-3}$		
		$90 \cdot 10^{-6}$		
		$85 \cdot 10^{-6}$		
		$85 \cdot 10^{-6}$		

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	1 mV bis 0,1 V	1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U + 2 \mu V$	U: Messwert
	> 0,1 mV bis 0,2 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,29 \cdot 10^{-3}$ $0,19 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,13 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,32 \cdot 10^{-3}$ $0,60 \cdot 10^{-3}$ $2,0 \cdot 10^{-3}$	Für Spannungs- und Frequenzbereiche
	> 0,2 mV bis 0,6 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,28 \cdot 10^{-3}$ $0,17 \cdot 10^{-3}$ $0,12 \cdot 10^{-3}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,29 \cdot 10^{-3}$ $0,51 \cdot 10^{-3}$ $1,9 \cdot 10^{-3}$	
	> 0,6 mV bis 1 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,12 \cdot 10^{-3}$ $0,25 \cdot 10^{-3}$ $0,46 \cdot 10^{-3}$ $1,7 \cdot 10^{-3}$	
	> 1 V bis 2 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,24 \cdot 10^{-3}$ $0,41 \cdot 10^{-3}$ $1,7 \cdot 10^{-3}$	

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor k = 2. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	> 2 V bis 20 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz > 200 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,24 \cdot 10^{-3}$ $0,66 \cdot 10^{-3}$ $2,5 \cdot 10^{-3}$	Für Spannungs- und Frequenzbereiche
	> 20 V bis 60 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 200 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $0,26 \cdot 10^{-3}$	
	> 60 V bis 200 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,14 \cdot 10^{-3}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
	> 200 V bis 600 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $0,21 \cdot 10^{-3}$ $1,0 \cdot 10^{-3}$	
	> 600 V bis 1000 V	10 Hz bis 20 Hz > 20 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,17 \cdot 10^{-3}$ $0,13 \cdot 10^{-3}$ $0,11 \cdot 10^{-3}$ $0,12 \cdot 10^{-3}$ $0,23 \cdot 10^{-3}$ $1,0 \cdot 10^{-3}$	

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselstromstärke	10 mA	10 Hz; 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 5 kHz 10 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$	Für diskrete Strom- und Frequenzpunkte
	100 mA	10 Hz; 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 5 kHz 10 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$	
	1 A	10 Hz; 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 5 kHz 10 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $55 \cdot 10^{-6}$ $55 \cdot 10^{-6}$	
	10 A	10 Hz; 20 Hz 40 Hz; 500 Hz 1 kHz; 5 kHz; 10 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $80 \cdot 10^{-6}$	
	20 A	10 Hz; 20 Hz 40 Hz 500 Hz 1 kHz; 5 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $90 \cdot 10^{-6}$	
Kapazität Kalibrierung von Kapazitätsnormalen	1 pF	120 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$	Substitutionsmessung; Zwischenfrequenzen führen zu einer Erhöhung der Messunsicherheiten
	10 pF	120 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
	100 pF; 1 nF	120 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
	10 nF	120 Hz; 10 kHz 1kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$	
	100 nF	120 Hz 1 kHz 10 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,35 \cdot 10^{-3}$	
	1 µF	120 Hz 1 kHz 10 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	
	10 µF; 100 µF	120 Hz; 1 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$	
	1 mF	120 Hz	$1 \cdot 10^{-3}$	
Kapazität Kalibrierung von Messbrücken	1 pF	120 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$	Bereithaltung von Normalen mit nebenstehenden Messunsicherheiten
	10 pF; 100 pF; 1 nF	120 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$	
	10 nF; 100 nF	120 Hz; 10 kHz 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$	
	1 µF	120 Hz 1kHz 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-3}$	
	10 µF; 100 µF	120 Hz; 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$	
	1 mF	120 Hz	$1 \cdot 10^{-3}$	

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Induktivität Kalibrieren von Induktivitätsnormalen	100 µH	120 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3}$	Substitution mit GR1482 Andere Frequenzen und Zwischenwerte führen zu einer Erhöhung der Messunsicherheiten
		200 Hz; 10 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3}$	
		400 Hz; 1 kHz; 4 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3}$	
		40 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3}$	
		100 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$	
	1 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz; 10 kHz; 20 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$	
10 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz; 10 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
100 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$ $0,6 \cdot 10^{-3}$		
1 H;	60 Hz; 120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz;	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
10 H	60 Hz; 120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$		
Induktivität Kalibrieren von Messbrücken	100 µH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz; 10 kHz 40 kHz; 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$	Bereithaltung von Normalen mit nebenstehenden Messunsicherheiten
		1 mH	120 Hz; 200 Hz; 4 kHz; 10 kHz; 20 kHz 400 Hz; 1 kHz	
	10 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 10 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
	100 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 10 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,2 \cdot 10^{-3}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$	
	1 H;	60 Hz 120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz;	$0,15 \cdot 10^{-3}$ $90 \cdot 10^{-6}$	
	10 H	60 Hz; 400 Hz 120 Hz; 200 Hz 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$ $0,5 \cdot 10^{-3}$	
Frequenz	100 kHz; 1 MHz; 5 MHz; 10 MHz		$2 \cdot 10^{-12}$	Erzeugung > 24 Stunden
	100 kHz; 1 MHz; 5 MHz		$2 \cdot 10^{-12}$	Messung > 24 Stunden
	0,1 Hz bis 3 GHz		$(2 \cdot 10^{-11} + U_{1f}) \cdot f$	f : Messwert
	> 3 GHz bis 26,5 GHz		$(2 \cdot 10^{-9} + U_{1f}) \cdot f$	U_{1f} : Triggerunsicherheit
	> 26,5 GHz bis 40 GHz		$2 \cdot 10^{-10} \cdot f$	
	> 40 GHz bis 46 GHz		$(2 \cdot 10^{-9} + U_{1f}) \cdot f$	
	50 GHz bis 75 GHz		$2 \cdot 10^{-10} \cdot f$	

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 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Zeitintervall	1 ns bis 10 ⁷ s		$2 \text{ ns} + (2 \cdot 10^{-12} + U_{\pi}) \cdot t$	f: Messwert U _π : Triggerunsicherheit
HF-Leistung Kalibrierfaktor (K1) von HF-Leistungs- Messgeräten für Abschluss- leistungsmesser	10 μW bis 0,1 W	10 kHz bis 10 MHz	0,015 [#]	L ≤ 0,28; coax. N 50 Ω *
		> 10 MHz bis 18 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,05; coax. N 50 Ω *
	10 μW bis 0,1 W	10 kHz bis 33 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,28; coax. PC-3,5mm 50 Ω *
		8,2 GHz bis 12,4 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,35; R 100
		10 GHz bis 15 GHz	0,02 [#]	L ≤ 0,20; R 120
	0,3 mW bis 0,1 W	12,4 GHz bis 18 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,20; R 140
0,3 mW bis 10 mW	18 GHz bis 26,5 GHz	0,02 [#]	L ≤ 0,05; R 220	
0,3 mW bis 5 mW	26,5 GHz bis 40 GHz	0,02 [#]	L ≤ 0,05; R 320	
Kalibrierfaktor (K2) von HF-Leistungs- Messgeräten für Durchgangs- leistungsmesser	0,3 μW bis 0,5 W	10 MHz bis 18 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,05; coax. N 50 Ω *
		8,2 GHz bis 12,4 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,01; R 100
	30 μW bis 1 W	10 GHz bis 15 GHz	0,02 [#]	L ≤ 0,01; R 120
		12,4 GHz bis 18 GHz	0,01 [#]	L ≤ 0,01; R 140
		18 GHz bis 26,5 GHz	0,02 [#]	L ≤ 0,01; R 220
26,5 GHz bis 40 GHz	0,02 [#]	L ≤ 0,01; R 320		
Ausgangsleistung von HF-Generatoren	1 mW	50 MHz	0,005	L ≤ 0,025; coax. N 50 Ω *
	30 μW bis 10 mW	10 GHz bis 18 GHz	0,01	L ≤ 0,07; coax. N 50 Ω *
		8,2 GHz bis 12,4 GHz	0,01	L ≤ 0,05; R 100
		10 GHz bis 15 GHz	0,02	L ≤ 0,05; R 120
		12,4 GHz bis 18 GHz	0,01	L ≤ 0,02; R 140
		18 GHz bis 26,5 GHz	0,015	L ≤ 0,02; R 220
26,5 GHz bis 40 GHz	0,02	L ≤ 0,02; R 320		

* bei anderen Konnektoren erhöht sich die Messunsicherheit

Es handelt sich hier um eine absolute Messunsicherheiten

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

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 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.