

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-20425-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültig ab: 01.04.2019

Ausstellungsdatum: 01.04.2019

Urkundeninhaber:

HENSOLDT Sensors GmbH
Calibration & Support
Wörthstraße 85, 89077 Ulm

Leiter: Dr. Matthias Stocker
Stellvertreter: Stefan Siebinger

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 30.06.1978

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

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare 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		$3 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu V$	
	> 20 V bis 200 V		$4 \cdot 10^{-6} U$	
	> 200 V bis 1000 V		$5 \cdot 10^{-6} U$	
Gleichstromstärke Strommessgeräte	100 pA bis 100 nA		0,05 nA	I: Messwert
	> 100 nA bis 1 μA		$30 \cdot 10^{-6} I + 0,05 \text{ nA}$	
	> 1 μA bis 10 μA		$30 \cdot 10^{-6} I + 0,1 \text{ nA}$	
	> 10 μA bis 100 μA		$0,1 \cdot 10^{-3} I$	
	> 100 μA bis 10 A		$60 \cdot 10^{-6} I$	
Stromquellen	> 10 A bis 50 A		$0,1 \cdot 10^{-3} I$	
	0 nA bis 100 nA		0,05 nA	
	> 100 nA bis 1 μA		$30 \cdot 10^{-6} I + 0,05 \text{ nA}$	
	> 1 μA bis 10 μA		$35 \cdot 10^{-6} I$	
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte	> 10 μA bis 100 A		$12 \cdot 10^{-6} I$	
	> 100 A bis 300 A		$30 \cdot 10^{-6} I$	
	100 $\mu \Omega$		$15 \cdot 10^{-6}$	
	1 m Ω		$5,5 \cdot 10^{-6}$	
	10 m Ω		$2,5 \cdot 10^{-6}$	
	100 m Ω		$3,5 \cdot 10^{-6}$	
	1 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	10 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	100 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	1 k Ω		$3,5 \cdot 10^{-6}$	
	10 k Ω		$3 \cdot 10^{-6}$	
	100 k Ω		$6 \cdot 10^{-6}$	
	1 M Ω		$4 \cdot 10^{-6}$	
	10 M Ω		$8 \cdot 10^{-6}$	
	100 M Ω		$0,8 \cdot 10^{-3}$	
	1 G Ω		$2 \cdot 10^{-3}$	
10 G Ω		$3 \cdot 10^{-3}$		
100 G Ω		$4,5 \cdot 10^{-3}$		
1 T Ω		$8 \cdot 10^{-3}$		
10 T Ω		$14 \cdot 10^{-3}$		

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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstände	0,1 mΩ		$7,5 \cdot 10^{-6}$	
	> 0,1 mΩ bis 1 mΩ		$5 \cdot 10^{-6}$	
	> 1 mΩ bis 10 mΩ		$2 \cdot 10^{-6}$	
	> 10 mΩ bis 100 mΩ		$3 \cdot 10^{-6}$	
	> 100 mΩ bis 1 Ω		$1,5 \cdot 10^{-6}$	
	> 1 Ω bis 10 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	> 10 Ω bis 100 Ω		$2 \cdot 10^{-6}$	
	> 100 Ω bis 1 kΩ		$3 \cdot 10^{-6}$	
	> 1 kΩ bis 10 kΩ		$2,5 \cdot 10^{-6}$	
	> 10 kΩ bis 100 kΩ		$6 \cdot 10^{-6}$	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		$3 \cdot 10^{-6}$	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		$4,5 \cdot 10^{-6}$	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		$0,8 \cdot 10^{-3}$	
	> 100 MΩ bis 1 GΩ		$0,7 \cdot 10^{-3}$	
	> 1 GΩ bis 10 GΩ		$0,9 \cdot 10^{-3}$	
	> 10 GΩ bis 100 GΩ		$0,8 \cdot 10^{-3}$	
	> 100 GΩ bis 1 TΩ		$5 \cdot 10^{-3}$	
> 1 TΩ bis 10 TΩ		$10 \cdot 10^{-3}$		
Wechselspannung	0,1 V	10 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3}$	Für diskrete Spannungs- und Frequenzpunkte im Wechselspannungsmodus des AC Measurement Standard Fluke 5790 A
		20 Hz; 100 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz; 50 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3}$	
		20 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3}$	
		200 kHz	$0,29 \cdot 10^{-3}$	
		500 kHz	$0,56 \cdot 10^{-3}$	
	1 MHz	$1,8 \cdot 10^{-3}$		
	0,2 V	10 Hz	$0,24 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$	
		40 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$85 \cdot 10^{-6}$	
		20 kHz	$85 \cdot 10^{-6}$	
		50 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$	
		100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3}$	
		200 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3}$	
		500 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3}$	
	1 MHz	$1,7 \cdot 10^{-3}$		
	0,6 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$	
		20 Hz; 100 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
40 Hz; 500 Hz; 1 kHz		$70 \cdot 10^{-6}$		
10 kHz; 20 kHz; 50 kHz		$70 \cdot 10^{-6}$		
200 kHz		$0,22 \cdot 10^{-3}$		
500 kHz		$0,42 \cdot 10^{-3}$		
1 MHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$			
1 V; 2 V	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3}$		
	20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$		
	40 Hz; 50 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$		
	500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	20 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$		
	200 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3}$		
	500 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3}$		
	1 MHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$		

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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare 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	$0,21 \cdot 10^{-3}$	
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	$0,23 \cdot 10^{-3}$	
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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare 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	10 Hz		$0,23 \cdot 10^{-3}$
			20 Hz		$0,12 \cdot 10^{-3}$
			40 Hz		$90 \cdot 10^{-6}$
			500 Hz; 1 kHz; 10 kHz		$75 \cdot 10^{-6}$
			20 kHz		$75 \cdot 10^{-6}$
	200 mV	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	10 Hz		$0,23 \cdot 10^{-3}$
			20 Hz		$0,11 \cdot 10^{-3}$
			40 Hz		$80 \cdot 10^{-6}$
			500 Hz; 1 kHz; 10 kHz		$65 \cdot 10^{-6}$
			20 kHz		$65 \cdot 10^{-6}$
	600 mV	10 Hz 20 Hz 40 Hz; 50kHz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	10 Hz		$0,13 \cdot 10^{-3}$
			20 Hz		$90 \cdot 10^{-6}$
40 Hz; 50kHz			$60 \cdot 10^{-6}$		
500 Hz; 1 kHz; 10 kHz			$55 \cdot 10^{-6}$		
20 kHz			$55 \cdot 10^{-6}$		
1 V; 2 V; 6 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	10 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		20 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
		40 Hz	$50 \cdot 10^{-6}$		
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$35 \cdot 10^{-6}$		
		20 kHz	$35 \cdot 10^{-6}$		
10 V; 20 V; 60 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz 50 kHz	10 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		20 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
		40 Hz	$60 \cdot 10^{-6}$		
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$		
		20 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$		
100 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz; 50 kHz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	10 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		20 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
		40 Hz; 50 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$		
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$		
		20 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
200 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz; 50 kHz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	10 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$		
		40 Hz; 50 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$		
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$45 \cdot 10^{-6}$		
		20 kHz	$55 \cdot 10^{-6}$		
600 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	10 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		20 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$		
		40 Hz	$70 \cdot 10^{-6}$		
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$65 \cdot 10^{-6}$		
		20 kHz	$65 \cdot 10^{-6}$		
1000 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz 500 Hz; 1 kHz; 10 kHz 20 kHz	10 Hz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
		20 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
		40 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
		500 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$85 \cdot 10^{-6}$		
		20 kHz	$85 \cdot 10^{-6}$		

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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare 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 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ 90 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 0,11 · 10 ⁻³ 0,24 · 10 ⁻³ 0,66 · 10 ⁻³ 2,5 · 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 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ 70 · 10 ⁻⁶ 90 · 10 ⁻⁶ 0,14 · 10 ⁻³ 0,26 · 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 · 10 ⁻³ 0,14 · 10 ⁻³ 0,10 · 10 ⁻³ 70 · 10 ⁻⁶ 80 · 10 ⁻⁶ 0,11 · 10 ⁻³ 0,15 · 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 · 10 ⁻³ 0,15 · 10 ⁻³ 0,11 · 10 ⁻³ 90 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,21 · 10 ⁻³ 1,0 · 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 · 10 ⁻³ 0,17 · 10 ⁻³ 0,13 · 10 ⁻³ 0,11 · 10 ⁻³ 0,12 · 10 ⁻³ 0,23 · 10 ⁻³ 1,0 · 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 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare 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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Induktivität Kalibrieren von Induktivitätsnormalen	100 µH	120 Hz 200 Hz; 10 kHz 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 40 kHz 100 kHz	0,2 · 10 ⁻³ 0,6 · 10 ⁻³ 0,5 · 10 ⁻³ 0,8 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	Substitution mit GR1482 Andere Frequenzen und Zwischenwerte führen zu einer Erhöhung der Messunsicherheiten
	1 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz; 10 kHz; 20 kHz	0,3 · 10 ⁻³	
	10 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz; 10 kHz	0,3 · 10 ⁻³	
	100 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 10 kHz	0,4 · 10 ⁻³ 0,6 · 10 ⁻³	
	1 H;	60 Hz; 120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz;	0,3 · 10 ⁻³	
	10 H	60 Hz; 120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz	0,8 · 10 ⁻³ 2 · 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 · 10 ⁻³ 0,5 · 10 ⁻³	Bereithaltung von Normalen mit nebenstehenden Messunsicherheiten
	1 mH	120 Hz; 200 Hz; 4 kHz; 10 kHz; 20 kHz 400 Hz; 1 kHz	0,15 · 10 ⁻³ 0,1 · 10 ⁻³	
	10 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 10 kHz	0,1 · 10 ⁻³ 0,15 · 10 ⁻³	
	100 mH	120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 4 kHz 10 kHz	0,1 · 10 ⁻³ 0,2 · 10 ⁻³ 0,3 · 10 ⁻³	
	1 H;	60 Hz 120 Hz; 200 Hz; 400 Hz; 1 kHz;	0,15 · 10 ⁻³ 90 · 10 ⁻⁶	
	10 H	60 Hz; 400 Hz 120 Hz; 200 Hz 1 kHz	0,15 · 10 ⁻³ 0,1 · 10 ⁻³ 0,5 · 10 ⁻³	
Frequenz	100 kHz; 1 MHz; 5 MHz; 10 MHz		2 · 10 ⁻¹²	Erzeugung > 24 Stunden Messung > 24 Stunden f: Messwert U _{Tr} : Triggerunsicherheit
	100 kHz; 1 MHz; 5 MHz		2 · 10 ⁻¹²	
	0,1 Hz bis 3 GHz		(2 · 10 ⁻¹¹ + U _{Tr}) · f	
	> 3 GHz bis 26,5 GHz		(2 · 10 ⁻⁹ + U _{Tr}) · f	
	> 26,5 GHz bis 40 GHz		2 · 10 ⁻¹⁰ · f	
	> 40 GHz bis 46 GHz		(2 · 10 ⁻⁹ + U _{Tr}) · f	
	50 GHz bis 75 GHz		2 · 10 ⁻¹⁰ · f	
Zeitintervall	1 ns bis 10 ⁷ s		2 ns + (2 · 10 ⁻¹² + U _{Tr}) · t	f: Messwert U _{Tr} : Triggerunsicherheit

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

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
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 \leq 0,28$; koax. N 50 Ω *
		> 10 MHz bis 18 GHz	0,01 [#]	$ L \leq 0,05$; koax. N 50 Ω *
	10 µW bis 0,1 W	10 kHz bis 33 GHz	0,01 [#]	$ L \leq 0,28$; koax. PC-3,5mm 50 Ω *
	0,3 mW bis 0,1 W	8,2 GHz bis 12,4 GHz	0,01 [#]	$ L \leq 0,35$; R 100
		10 GHz bis 15 GHz	0,02 [#]	$ L \leq 0,20$; R 120
		12,4 GHz bis 18 GHz	0,01 [#]	$ L \leq 0,20$; R 140
	0,3 mW bis 10 mW	18 GHz bis 26,5 GHz	0,02 [#]	$ L \leq 0,05$; R 220
0,3 mW bis 5 mW	26,5 GHz bis 40 GHz	0,02 [#]	$ L \leq 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 \leq 0,05$; koax. N 50 Ω *
	30 µW bis 1 W	8,2 GHz bis 12,4 GHz	0,01 [#]	$ L \leq 0,01$; R 100
		10 GHz bis 15 GHz	0,02 [#]	$ L \leq 0,01$; R 120
		12,4 GHz bis 18 GHz	0,01 [#]	$ L \leq 0,01$; R 140
		18 GHz bis 26,5 GHz	0,02 [#]	$ L \leq 0,01$; R 220
	26,5 GHz bis 40 GHz	0,02 [#]	$ L \leq 0,01$; R 320	
Ausgangsleistung von HF-Generatoren	1 mW	50 MHz	0,005	$ L \leq 0,025$; koax. N 50 Ω *
	30 µW bis 10 mW	10 GHz bis 18 GHz	0,01	$ L \leq 0,07$; koax. N 50 Ω *
		8,2 GHz bis 12,4 GHz	0,01	$ L \leq 0,05$; R 100
		10 GHz bis 15 GHz	0,02	$ L \leq 0,05$; R 120
		12,4 GHz bis 18 GHz	0,01	$ L \leq 0,02$; R 140
		18 GHz bis 26,5 GHz	0,015	$ L \leq 0,02$; R 220
	26,5 GHz bis 40 GHz	0,02	$ L \leq 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.