

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 29.07.2019

Ausstellungsdatum: 30.07.2019

Urkundeninhaber:

Rohde & Schwarz Meßgerätebau GmbH

mit seinem Kalibrierlaboratorium

Spidrova 49, 38501 Vimperk, Tschechien

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- **Gleichspannung**
- **Wechselspannung**
- **Gleichstromstärke**
- **Wechselstromstärke**
- **Gleichstromwiderstand**
- **Kapazität**

Zeit und Frequenz

- **Zeitintervall**
- **Frequenz**

Hochfrequenzmessgrößen

- **HF-Spannung**
- **HF-Leistung**
- **HF-Dämpfung**
- **HF-Impedanz (Reflexionskoeffizient)**
- **HF-Rauschen**
- **Bandbreite**
- **Anstiegszeit**

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
HF-Leistung Quellen, Messgeräte mit Korrektur der Fehlanspassung ab 2 GHz	0,2 fW bis 10 pW	8 kHz bis 100 MHz	$20 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: 2.92mm ²⁾	
		> 100 MHz bis 8 GHz	$21 \cdot 10^{-3}$		
	1 fW bis 10 pW	> 8 GHz bis 20 GHz	$24 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: 2.4 mm ²⁾	
		> 20 GHz bis 40 GHz	$29 \cdot 10^{-3}$		
	10 fW bis 10 pW	> 40 GHz bis 44 GHz	$43 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: 2.92mm ²⁾	
		> 10 pW bis 0,1 µW	8 kHz bis 100 MHz		$15 \cdot 10^{-3}$
			> 100 MHz bis 8 GHz	$17 \cdot 10^{-3}$	
			> 8 GHz bis 20 GHz	$20 \cdot 10^{-3}$	
			> 20 GHz bis 40 GHz	$26 \cdot 10^{-3}$	
	10 pW bis 0,1 mW	> 40 GHz bis 44 GHz	$34 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: 2.4 mm ²⁾	
	0,1 µW bis 0,2 W		8 kHz bis 100 MHz	$10 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: 2.92mm ²⁾
			> 100 MHz bis 8 GHz	$13 \cdot 10^{-3}$	
			> 8 GHz bis 20 GHz	$16 \cdot 10^{-3}$	
			> 20 GHz bis 40 GHz	$23 \cdot 10^{-3}$	
	> 0,2 W bis 1 W		> 40 GHz bis 44 GHz	$30 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: 2.4 mm ²⁾
			> 8 kHz bis 100 MHz	$18 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: N50 ²⁾
> 100 MHz bis 2 GHz			$19 \cdot 10^{-3}$		
> 2 GHz bis 8 GHz			$30 \cdot 10^{-3}$		
> 8 GHz bis 12,4 GHz		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$40 \cdot 10^{-3}$		
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$55 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 kHz bis 100 MHz	$27 \cdot 10^{-3}$		
		> 100 MHz bis 2 GHz	$28 \cdot 10^{-3}$		
> 2 GHz bis 8 GHz		> 2 GHz bis 8 GHz	$36 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$45 \cdot 10^{-3}$		
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$59 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 kHz bis 100 MHz	$58 \cdot 10^{-3}$		
> 100 MHz bis 2 GHz		> 100 MHz bis 2 GHz	$58 \cdot 10^{-3}$		
		> 2 GHz bis 8 GHz	$63 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$68 \cdot 10^{-3}$		
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$78 \cdot 10^{-3}$		
Anzeigelinearität, Dämpfung	0 dB bis 71 dB	> DC bis 44 GHz	0,025 dB	Konnektor ²⁾ : 2.4mm	
		> 71 dB bis 91 dB	0,030 dB		
		> 91 dB bis 121 dB	0,040 dB		
Anstiegszeit	1 ns bis 10 ns	> 700 MHz bis 40 GHz	1 ns	Konnektor ²⁾ : 2.92mm	
Amplituden- modulation Modulationsgrad <i>m</i>	1 % bis 99 %	> DC $f_{MOD} \leq 100$ kHz	$0,002 \cdot m + K$	$f_0 > 5 \cdot f_{MOD}$	
		> 100 kHz $f_{MOD} \leq 500$ kHz	$0,005 \cdot m + K$	f_0 : Trägerfrequenz	
		> 500 kHz $f_{MOD} \leq 3$ MHz	$0,02 \cdot m + K$	100 kHz bis 44 GHz	
		> 3 MHz $f_{MOD} \leq 6$ MHz	$0,04 \cdot m + K$	f_{MOD} : Modulationsfreq.	
Frequenzmodulation Frequenzhub Δf	10 Hz bis 16 MHz	> 10 Hz $f_{MOD} \leq 100$ kHz	$1 \cdot 10^{-3} + K$	$f_0 > 5 \cdot (f_{MOD} + \Delta f)$	
		> 100 kHz $f_{MOD} \leq 200$ kHz	$2 \cdot 10^{-3} + K$	f_0 : Trägerfrequenz	
		> 200 kHz $f_{MOD} \leq 10$ MHz	$5 \cdot 10^{-3} + K$	100 kHz bis 44 GHz	
Phasenmodulation Phasenhub $\Delta \phi$	(10 Hz/ f_{MOD}) rad bis (16 MHz/ f_{MOD}) rad	> 10 Hz $f_{MOD} \leq 100$ kHz	$1 \cdot 10^{-3} + K$	$f_0 > 5 \cdot f_{MOD} \cdot (1 + \Delta \phi)$	
		> 100 kHz $f_{MOD} \leq 200$ kHz	$2 \cdot 10^{-3} + K$	f_0 : Trägerfrequenz	
		> 200 kHz $f_{MOD} \leq 10$ MHz	$5 \cdot 10^{-3} + K$	8 MHz bis 44 GHz	

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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
HF-Leistung Quellen, Messgeräte mit Korrektur der Fehlanpassung	10 nW bis 50 nW	8 kHz bis 100 MHz	$14 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: N50 ²⁾
		> 100 MHz bis 2,4 GHz	$15 \cdot 10^{-3}$	
		> 2,4 GHz bis 6 GHz	$17 \cdot 10^{-3}$	
	> 50 nW bis 200 mW	8 kHz bis 100 MHz	$10 \cdot 10^{-3}$	
		> 100 MHz bis 2,4 GHz	$11 \cdot 10^{-3}$	
		> 2,4 GHz bis 6 GHz	$13 \cdot 10^{-3}$	
10 μ W bis 100 mW	50 MHz	$5 \cdot 10^{-3}$		
	1 GHz	$6 \cdot 10^{-3}$		
HF-Linearität Dämpfung	100 nW bis 10 μ W	> 8 kHz bis 6 GHz	0,022 dB	Konnektor: N50 ²⁾
	> 10 μ W bis 100 mW	> DC bis 6 GHz	0,01 dB	
HF-Spannungsverh. (Effektivwert)	2 mV bis 22 mV	> 8 kHz bis 6 GHz	0,022 dB	Konnektor: N50 ²⁾
	> 22 mV bis 2 V	> DC bis 6 GHz	0,01 dB	
HF-Spannung Messgeräte (Effektivwert)	2 mV bis 2 V	> 8 kHz bis 100 MHz	$7 \cdot 10^{-3}$	Konnektor: N50 ²⁾ Spannung: 50 Ohm
		> 100 MHz bis 2,4 GHz	$7,5 \cdot 10^{-3}$	
		> 2 GHz bis 6 GHz	$8,5 \cdot 10^{-3}$	
Bandbreite	10 MHz bis 6 GHz	2 mV bis 2 V	$60 \cdot 10^{-3} \cdot f$	Konnektor: N50 ²⁾ <i>f</i> : Messwert

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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Frequenz	10 MHz bis 100 MHz 0,10 Hz bis 44 GHz		$(2 \cdot 10^{-12} + U_{Tr}) \cdot f$ $(0,1 \cdot 10^{-9} + U_{Tr}) \cdot f$	f : Messwert U_{Tr} : Triggerunsicherheit
Zeitintervall	10 ns bis 100 s		$(0,1 \cdot 10^{-9} + U_{Tr}) \cdot t$	t : Messwert
Gleichspannung Messgeräte	0 V bis 220 mV > 220 mV bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu V$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U : Messwert
Quellen	0 V bis 100 mV > 100 mV bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu V$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
HF-Impedanz (Reflexionsfaktor)	0 bis 0,4 > 0,4 bis 1 0 bis 0,4 > 0,4 bis 1 0 bis 0,4 > 0,4 bis 1	> 8 kHz bis 2 GHz > 2 GHz bis 20 GHz > 20 GHz bis 40 GHz	0,008 0,015 0,011 0,025 0,017 0,030	Konnektor: 2,92 mm ²⁾
HF-Dämpfung	0 bis 40 dB 40 dB bis 70 dB 70 dB bis 90 dB	> 8 kHz bis 50 MHz > 50 MHz bis 2 GHz > 2 GHz bis 8 GHz > 8 GHz bis 20 GHz > 20 GHz bis 40 GHz > 8 kHz bis 50 MHz > 50 MHz bis 2 GHz > 2 GHz bis 8 GHz > 8 GHz bis 20 GHz > 20 GHz bis 40 GHz > 8 kHz bis 50 MHz > 50 MHz bis 2 GHz > 2 GHz bis 8 GHz > 8 GHz bis 20 GHz > 20 GHz bis 40 GHz	0,05 dB 0,05 dB 0,05 dB 0,07 dB 0,15 dB 0,08 dB 0,08 dB 0,08 dB 0,09 dB 0,15 dB 1 dB 1 dB 1 dB 1,5 dB 1,9 dB	Konnektor: 2,92 mm ²⁾

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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis 220 V	10 Hz bis < 20 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$	U: Messwert	
		20 Hz bis 20 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \mu\text{V}$		
	1 mV bis 22 V	> 100 kHz bis 300 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$		
		> 300 kHz bis 500 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$		
		> 500 kHz bis 1 MHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$		
	> 22 V bis U_{max}	> 100 kHz bis 300 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \text{ mV}$		$U_{\text{max}} = \frac{2,2 \cdot 10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}}{f}$
		> 300 kHz bis 500 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ mV}$		
		> 500 kHz bis 1 MHz	$8,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \text{ mV}$		
	> 220 V bis 1000 V	15 Hz bis 50 Hz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$		
		> 50 Hz bis 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$		
	1 mV bis 3,5 V	10 Hz bis 30 Hz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		Spannung an 50 Ω
		> 30 Hz bis 120 Hz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
		> 120 Hz bis 120 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
> 120 kHz bis 2 MHz		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$			
> 2 MHz bis 10 MHz		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$			
> 10 MHz bis 20 MHz		$11,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$			
> 20 MHz bis 30 MHz		$25,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$			
> 30 MHz bis 50 MHz		$40,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$			
Wechselspannung Quellen	1 mV bis 10 mV	10 Hz bis 20 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$		
		> 100 kHz bis 1 MHz	$12,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	> 10 mV bis 100 V	10 Hz bis 20 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$		
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$		
	> 10 mV bis 10 V	> 100 kHz bis 300 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$		
		> 300 kHz bis 1 MHz	$11,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$		
	> 100 V bis 700 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$		
		> 20 Hz bis 50 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$		
		> 50 kHz bis 100 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$		

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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A bis 10 µA		1 nA	/: Messwert
	> 10 µA bis 100 µA		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 100 µA bis 0,22 A		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,22 A bis 2,2 A		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 2,2 A bis < 3 A		$0,41 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	3 A bis < 11 A		$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I + 500 \mu A$	
Quellen	0 A bis 1 µA		1 nA	
	> 1 µA bis 100 µA		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 100 µA bis 100 mA		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 100 mA bis 1 A		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 1 A bis 60 A		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Wechselstromstärke Messgeräte	100 µA bis 220 µA	10 Hz bis 20 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \text{ nA}$	
	> 220 µA bis 2,2 mA		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 400 \text{ nA}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu A$	
	100 µA bis 220 µA	> 20 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ nA}$	
	> 220 µA bis 2,2 mA		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 350 \text{ nA}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \mu A$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \mu A$	
	100 µA bis 220 µA	> 1 kHz bis 5 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \text{ nA}$	
	> 220 µA bis 2,2 mA		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 110 \text{ nA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 550 \text{ nA}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \mu A$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \mu A$	
	100 µA bis 220 µA	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
	> 220 µA bis 2,2 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu A$	
	> 22 mA bis 220 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu A$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$7,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 160 \mu A$	
		> 2,2 A bis < 3 A	10 Hz bis 45 Hz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \mu A$
		> 45 Hz bis 1 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 100 \mu A$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$6,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ mA}$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$28 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$	
	3 A bis < 11 A	45 Hz bis 100 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
		> 100 Hz bis 1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
Wechselstromstärke Quellen	100 µA bis 1,2 mA	10 Hz bis 20 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$2,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu A$	
	> 1,2 mA bis 120 mA	> 10 Hz bis 20 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
	> 120 mA bis 1 A	10 Hz bis 20 Hz	$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
		> 45 Hz bis 5 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	
		> 5 kHz bis 10 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu A$	

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.

Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstrom- widerstand Widerstände, Messgeräte	0 Ω bis 10 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \mu\Omega$	R: Messwert
	> 10 Ω bis 100 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$	
	> 100 Ω bis 100 k Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 100 k Ω bis 1 M Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$	
	> 1 M Ω bis 10 M Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ k}\Omega$	
	> 10 M Ω bis 100 M Ω		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	> 100 M Ω bis 1 G Ω		$5,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Kapazität	1,1 nF bis < 3,3 nF	10 Hz bis 3 kHz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,01 \text{ nF}$	C: Messwert
	3,3 nF bis < 11 nF	10 Hz bis 1 kHz	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,01 \text{ nF}$	
	11 nF bis < 33 nF		$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,1 \text{ nF}$	
	33 nF bis < 110 nF		$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,1 \text{ nF}$	
	110 nF bis < 330 nF		$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,3 \text{ nF}$	
	0,33 μF bis < 1,10 μF	10 Hz bis 600 Hz	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 1 \text{ nF}$	
	1,1 μF bis < 3,3 μF	10 Hz bis 300 Hz	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 3 \text{ nF}$	
	3,3 μF bis < 11 μF	10 Hz bis 150 Hz	$2,8 \cdot 10^{-3} \cdot C + 10 \text{ nF}$	
	11 μF bis < 33 μF	10 Hz bis 120 Hz	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot C + 30 \text{ nF}$	
	33 μF bis < 110 μF	DC bis 80 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C + 100 \text{ nF}$	
	110 μF bis < 330 μF	DC bis 50 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C + 300 \text{ nF}$	
	0,33 mF bis < 1,1 mF	DC bis 20 Hz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot C + 1 \mu\text{F}$	

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 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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Phasenrauschen Oszillatoren Messgeräte	> -77 dBc/Hz ^{a)}	1 Hz ^{b)}	1,5 dB	Trägerfrequenz: 100 MHz bis 500 MHz	
	-85 dBc/Hz bis -77 dBc/Hz	1 Hz	2,5 dB		
	> -92 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	1,5 dB		
	-100 dBc/Hz bis -92 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	2,5 dB		a) Phasenrauschen bezogen auf Trägerpegel in dBc/Hz
	> -106 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	1,5 dB		
	-114 dBc/Hz bis -106 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	2,5 dB		
	> -136 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	1,5 dB		
	-146 dBc/Hz bis -136 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	2,5 dB		
	> -160 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	1,5 dB		b) Offsetfrequenz bezogen auf Trägerfrequenz
	-168 dBc/Hz bis -160 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	2,5 dB		
	> -167 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	1,5 dB		
	-175 dBc/Hz bis -167 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	2,5 dB		
	> -174 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	1,5 dB		
	-182 dBc/Hz bis -174 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	2,5 dB		
	> -186 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	1,5 dB		
	-192 dBc/Hz bis -186 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	2,5 dB	Trägerfrequenz: 500 MHz bis 1 GHz	
	-64 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB		
	-73 dBc/Hz bis -64 dBc/Hz	1 Hz	2,5 dB		
	-82 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	1,5 dB		
	-90 dBc/Hz bis -82 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	2,5 dB		
	-95 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	1,5 dB		
	-103 dBc/Hz bis -95 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	2,5 dB		
	-123 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	1,5 dB		
	-131 dBc/Hz bis -123 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	2,5 dB		
	-153 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	1,5 dB		
	-161 dBc/Hz bis -153 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	2,5 dB		
	-170 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	1,5 dB		
	-178 dBc/Hz bis -170 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	2,5 dB		
	-172 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	1,5 dB		
	-180 dBc/Hz bis -172 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	2,5 dB		
-172 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	1,5 dB			
-180 dBc/Hz bis -172 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	2,5 dB	Trägerfrequenz: 1 GHz bis 3 GHz		
-55 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB			
-67 dBc/Hz bis -55 dBc/Hz	1 Hz	2,5 dB			
-67 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	1,5 dB			
-79 dBc/Hz bis -67 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	2,5 dB			
-85 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	1,5 dB			
-93 dBc/Hz bis -85 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	2,5 dB			
-114 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	1,5 dB			
-122 dBc/Hz bis -114 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	2,5 dB			
-146 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	1,5 dB			
-155 dBc/Hz bis -146 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	2,5 dB			
-166 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	1,5 dB			
-174 dBc/Hz bis -166 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	2,5 dB			
-168 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	1,5 dB			
-176 dBc/Hz bis -168 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	2,5 dB			
-168 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	1,5 dB			
-76 dBc/Hz bis -168 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	2,5 dB			

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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15195-01-02

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Phasenrauschen Oszillatoren, Messgeräte	-49 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB	Trägerfrequenz: 3 GHz bis 6 GHz
	-57 dBc/Hz bis -49 dBc/Hz	1 Hz	2,5 dB	
	-62 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	1,5 dB	
	-70 dBc/Hz bis -62 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	2,5 dB	
	-76 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	1,5 dB	
	-84 dBc/Hz bis -76 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	2,5 dB	
	-105 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	1,5 dB	
	-113 dBc/Hz bis -105 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	2,5 dB	
	-138 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	1,5 dB	
	-146 dBc/Hz bis -138 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	2,5 dB	
	-156 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	1,5 dB	
	-164 dBc/Hz bis -156 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	2,5 dB	
	-158 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	1,5 dB	
	-166 dBc/Hz bis -158 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	2,5 dB	
	-158 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	1,5 dB	
	-166 dBc/Hz bis -158 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	2,5 dB	
	-54 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB	Trägerfrequenz: 6 GHz bis 8 GHz
	-62 dBc/Hz bis -54 dBc/Hz	1 Hz	2,5 dB	
	-68 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	1,5 dB	
	-76 dBc/Hz bis -68 dBc/Hz	3 Hz bis 10 Hz	2,5 dB	
-95 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	1,5 dB		
-103 dBc/Hz bis -95 dBc/Hz	10 Hz bis 100 Hz	2,5 dB		
-122 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	1,5 dB		
-130 dBc/Hz bis -122 dBc/Hz	100 Hz bis 1 kHz	2,5 dB		
-138 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	1,5 dB		
-146 dBc/Hz bis -138 dBc/Hz	1 kHz bis 10 kHz	2,5 dB		
-142 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	1,5 dB		
-146 dBc/Hz bis -142 dBc/Hz	10 kHz bis 100 kHz	2,5 dB		
-142 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	1,5 dB		
-150 dBc/Hz bis -142 dBc/Hz	100 kHz bis 1 MHz	2,5 dB		
-142 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	1,5 dB		
-150 dBc/Hz bis -142 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	2,5 dB		

²⁾ Bei der Verwendung anderer Konnektorsysteme nimmt die Messunsicherheit zu.

verwendete Abkürzungen: keine

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.