

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Gültig ab: 29.07.2019

Ausstellungsdatum: 29.07.2019

Urkundeninhaber:

Rohde & Schwarz Meßgerätebau GmbH

mit seinem Kalibrierlaboratorium

Rohde-und-Schwarz-Straße 1, 87700 Memmingen

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand

Zeit und Frequenz

- Zeitintervall
- Frequenz

Hochfrequenzmessgrößen

- HF-Spannung
- HF-Leistung
- HF-Dämpfung
- HF-Impedanz (Reflexionskoeffizient)
- HF-Rauschen
- Pulsförmige Messgrößen
- Bandbreite
- Anstiegszeit
- Antennenfaktor
- Modulationsmessgrößen

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
HF-Leistung Messgeräte Mit Korrektur der Fehlanpassung	1 mW	> DC bis 1 MHz	$3,7 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50	
		> 1 MHz bis 50 MHz	$3,9 \cdot 10^{-3}$		
		> 50 MHz bis 100 MHz	$4,1 \cdot 10^{-3}$		
		> 100 MHz bis 2 GHz	$6,6 \cdot 10^{-3}$		
		> 2 GHz bis 8 GHz	$7,7 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$8,8 \cdot 10^{-3}$		
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$12 \cdot 10^{-3}$		
		18 GHz bis 26,5 GHz	$8,3 \cdot 10^{-3}$		Konnektor ²⁾ : PC-2,92
		26,5 GHz bis 40 GHz	$9,6 \cdot 10^{-3}$		
		40 GHz bis 50 GHz	$19 \cdot 10^{-3}$		Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		50 GHz bis 67 GHz	$32 \cdot 10^{-3}$		Konnektor ²⁾ : PC-1,85
		67 GHz bis 75 GHz	$39 \cdot 10^{-3}$		Konnektor ²⁾ : PC-1,10
	> 75 GHz bis 95 GHz	$41 \cdot 10^{-3}$			
	> 95 GHz bis 110 GHz	$43 \cdot 10^{-3}$			
	1 μ W bis 80 μ W	1 μ W bis 80 μ W	> DC bis 100 MHz	$6 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50
> 100 MHz bis 2 GHz			$8 \cdot 10^{-3}$		
> 2 GHz bis 8 GHz			$12 \cdot 10^{-3}$		
> 8 GHz bis 12,4 GHz			$17 \cdot 10^{-3}$		
> 12,4 GHz bis 18 GHz			$20 \cdot 10^{-3}$		
> 18 GHz bis 26,5 GHz			$22 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-3,5	
80 μ W bis 10 mW	80 μ W bis 10 mW	> DC bis 100 MHz	$4 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50	
		> 100 MHz bis 2 GHz	$6,5 \cdot 10^{-3}$		
		> 2 GHz bis 8 GHz	$9,2 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$10 \cdot 10^{-3}$		
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$13 \cdot 10^{-3}$		
		> 18 GHz bis 26,5 GHz	$22 \cdot 10^{-3}$		Konnektor ²⁾ : PC-3,5
> 10 mW bis 100 mW	> 10 mW bis 100 mW	> DC bis 70 MHz	$7,1 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50	
		> 70 MHz bis 2 GHz	$8,3 \cdot 10^{-3}$		
		> 2 GHz bis 8 GHz	$9,2 \cdot 10^{-3}$		
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$10 \cdot 10^{-3}$		
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$13 \cdot 10^{-3}$		

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.

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

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
HF-Leistung Quellen Mit Korrektur der Fehlanpassung	1 mW	> DC bis 1 MHz	$2,3 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50
		> 1 MHz bis 50 MHz	$2,7 \cdot 10^{-3}$	
		> 50 MHz bis 100 MHz	$2,9 \cdot 10^{-3}$	
		> 100 MHz bis 2 GHz	$5,1 \cdot 10^{-3}$	
		> 2 GHz bis 8 GHz	$6,4 \cdot 10^{-3}$	
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$7,7 \cdot 10^{-3}$	
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$11 \cdot 10^{-3}$	
		18 GHz bis 26,5 GHz	$5,3 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R220
		26,5 GHz bis 40 GHz	$5,6 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R320
		33 GHz bis 50 GHz	$15 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R400
		50 GHz bis 67 GHz	$29 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R620
		> 67 GHz bis 75 GHz	$32 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R620
		75 GHz bis 95 GHz	$32 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R900
95 GHz bis 110 GHz	$33 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : R900		
HF-Leistung Quellen Mit Korrektur der Fehlanpassung ab 2 GHz	0,2 fW bis 10 pW	> DC bis 100 MHz	$24 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-2,92
		> 100 MHz bis 8 GHz	$29 \cdot 10^{-3}$	
	1 fW bis 10 pW	> 8 GHz bis 20 GHz	$24 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-1,85
		> 20 GHz bis 40 GHz	$29 \cdot 10^{-3}$	
		> DC bis 100 MHz	$15 \cdot 10^{-3}$	
	10 pW bis 0,1 µW	> 100 MHz bis 8 GHz	$17 \cdot 10^{-3}$	
		> 8 GHz bis 20 GHz	$20 \cdot 10^{-3}$	
		> 20 GHz bis 40 GHz	$26 \cdot 10^{-3}$	
		> DC bis 100 MHz	$10 \cdot 10^{-3}$	
	0,1 µW bis 0,1 mW	> 100 MHz bis 8 GHz	$13 \cdot 10^{-3}$	
		> 8 GHz bis 20 GHz	$16 \cdot 10^{-3}$	
		> 20 GHz bis 40 GHz	$23 \cdot 10^{-3}$	
		> 40 GHz bis 50 GHz	$43 \cdot 10^{-3}$	
	10 fW bis 10 pW	> 40 GHz bis 67 GHz	$49 \cdot 10^{-3}$	
		> 10 pW bis 0,1 mW	> 40 GHz bis 50 GHz	
Quellen Mit Korrektur der Fehlanpassung	0,1 mW bis 100 mW	> 40 GHz bis 67 GHz	$43 \cdot 10^{-3}$	
		> DC bis 1 MHz	$2,5 \cdot 10^{-3}$	
		> 1 MHz bis 100 MHz	$3 \cdot 10^{-3}$	
		> 100 MHz bis 2 GHz	$5 \cdot 10^{-3}$	
		> 2 GHz bis 8 GHz	$6,5 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-2,92
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$8 \cdot 10^{-3}$	
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$11 \cdot 10^{-3}$	
> 18 GHz bis 26,5 GHz	$11 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-2,4		
> 26,5 GHz bis 40 GHz	$13 \cdot 10^{-3}$			
> 40 GHz bis 50 GHz	$21 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-1,85		
> 50 GHz bis 67 GHz	$33 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-1,85		
> 67 GHz bis 75 GHz	$40 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-1,00		
> 75 bis 90 GHz	$43 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-1,00		
> 90 GHz bis GHz 110 GHz	$45 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : PC-1,00		

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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
HF-Leistung Quellen ohne Korrektur der Fehlanpassung	100 mW bis 1 W	> DC bis 100 MHz	$18 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50
		> 100 MHz bis 2 GHz	$19 \cdot 10^{-3}$	
		> 2 GHz bis 8 GHz	$30 \cdot 10^{-3}$	
		> 8 GHz bis 12,4 GHz	$40 \cdot 10^{-3}$	
		> 12,4 GHz bis 18 GHz	$55 \cdot 10^{-3}$	
	1 W bis 10 W	> DC bis 100 MHz	$27 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50
		> 100 MHz bis 2 GHz	$28 \cdot 10^{-3}$	
		> 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	$59 \cdot 10^{-3}$	
	10 W bis 30 W	> DC bis 100 MHz	$58 \cdot 10^{-3}$	Konnektor ²⁾ : N50
		> 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	$78 \cdot 10^{-3}$	
Linearität HF-Leistungsverhältnis	1 μ W bis 100 μ W	100 kHz bis 50 MHz	0,022 dB	Konnektor ²⁾ : N50
	100 μ W bis 1 mW	DC bis 50 GHz	0,006 dB	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		50 GHz bis 67 GHz	0,008 dB	Konnektor ²⁾ : PC-1,85
	> 1 mW bis 100 mW	DC bis 50 GHz	0,006 dB	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		50 GHz bis 67 GHz	0,007 dB	Konnektor ²⁾ : PC-1,85
	1 mW bis 2 W	100 kHz bis 50 MHz	0,016 dB	Konnektor ²⁾ : N50
HF-Spannungsverhältnis (Effektivwert)	7 mV bis 70 mV	100 kHz bis 50 MHz	0,020 dB	Konnektor ²⁾ : N50
	> 70 mV bis 220 mV	100 kHz bis 50 MHz	0,016 dB	
	> 220 mV bis 11 V	100 kHz bis 50 MHz	0,013 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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
HF-Impedanz (Reflexionsfaktor)	0,0 bis 0,4	> DC bis 10 GHz	0,0034	Konnektor ²⁾ : PC-7 I : Betrag des komplexen Reflexionsfaktors
	> 0,4 bis 1,0		$0,0015 + 0,005 \cdot I $	
	0,0 bis 0,4	> 10 GHz bis 18 GHz	0,0034	Konnektor ²⁾ : PC-3,5
	> 0,4 bis 1,0		$0,01 \cdot I $	
	0,0 bis 0,4	> 18 GHz bis 26,5 GHz	0,0065	Konnektor ²⁾ : PC-2,92
	> 0,4 bis 1,0		$0,001 + 0,013 \cdot I $	
	0,0 bis 0,4	> 26,5 GHz bis 40 GHz	0,011	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
	> 0,4 bis 1,0		$0,005 + 0,016 \cdot I $	
	0,0 bis 1,0	> DC bis 2 GHz	$0,0035 + 0,0042 \cdot I $	Konnektor ²⁾ : PC-1,85
			$0,0037 + 0,0065 \cdot I $	
			$0,0049 + 0,0090 \cdot I $	
			$0,0062 + 0,0114 \cdot I $	
			$0,0075 + 0,0149 \cdot I $	
	0,0 bis 1,0	> 2 GHz bis 10 GHz	$0,0035 + 0,0049 \cdot I $	Konnektor ²⁾ : PC-1,00
			$0,0037 + 0,0050 \cdot I $	
			$0,0042 + 0,0069 \cdot I $	
			$0,0055 + 0,0101 \cdot I $	
			$0,0067 + 0,0120 \cdot I $	
	0,0 bis 1,0	> 10 GHz bis 20 GHz	$0,0085 + 0,0151 \cdot I $	Konnektor ²⁾ : R620
			$0,0113 + 0,0183 \cdot I $	
$0,036 + 0,0052 \cdot I $				
$0,0041 + 0,0068 \cdot I $				
$0,049 + 0,0095 \cdot I $				
0,0 bis 1,0	> 20 GHz bis 40 GHz	$0,0056 + 0,0117 \cdot I $	Konnektor ²⁾ : R740	
		$0,0063 + 0,0131 \cdot I $		
		$0,0074 + 0,0173 \cdot I $		
		$0,0093 + 0,0213 \cdot I $		
		$0,0122 + 0,0280 \cdot I $		
0,0 bis 0,2	50 GHz bis 75 GHz	0,01	Konnektor ²⁾ : R900	
		$0,01 + 0,008 \cdot I $		
0,0 bis 0,2	60 GHz bis 90 GHz	0,01	Konnektor ²⁾ : R740	
> 0,2 bis 1,0		$0,01 + 0,008 \cdot I $		
0,0 bis 0,2	75 GHz bis 110 GHz	0,01	Konnektor ²⁾ : R900	
> 0,2 bis 1,0		$0,01 + 0,008 \cdot I $		
Phasenwinkel φ	- 180° bis +180°	> DC bis 110 GHz	$U(\varphi) = \arcsin(U(I)/I) \cdot 180^\circ/\pi$	$U(I)$: Unsicherheitsbeitrag des Reflexionsfaktors

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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
HF-Impedanz (Reflexionsfaktor) Passive Dreitore z.B. Powersplitter	0,0 bis 0,3	> DC bis 10 GHz	0,005	Konnektor ²⁾ : PC-7
		> 10 GHz bis 18 GHz	0,009	
		> 18 GHz bis 26,5 GHz	0,011	Konnektor ²⁾ : PC-3,5
		> 26,5 GHz bis 40 GHz	0,015	Konnektor ²⁾ : PC-2,92
		> 40 GHz bis 50 GHz	0,019	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		0,0 bis 0,35	> 50 GHz bis 67 GHz	0,022
HF-Dämpfung	0 dB bis 3 dB	> DC bis 2 GHz	0,017 dB	Konnektor ²⁾ : N50
		> 2 GHz bis 10 GHz	0,020 dB	
		> 10 GHz bis 18 GHz	0,025 dB	
		> 22 GHz bis 26,5 GHz	0,03 dB	Konnektor ²⁾ : PC-3,5
		> 26,5 GHz bis 40 GHz	0,04 dB	Konnektor ²⁾ : PC-2,92
		> 40 GHz bis 50 GHz	0,05 dB	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		> 50 GHz bis 67 GHz	0,06 dB	Konnektor ²⁾ : PC-1,85
		> 67 GHz bis 75 GHz	0,08 dB	Konnektor ²⁾ : PC-1,00
	> 75 GHz bis 110 GHz	0,10 dB		
	> 3 dB bis 30 dB	> DC bis 10 GHz	0,02 dB	Konnektor ²⁾ : PC-7
		> 10 GHz bis 18 GHz	0,03 dB	
		> 18 GHz bis 26,5 GHz	0,05 dB	Konnektor ²⁾ : PC-3,5
		> 26,5 GHz bis 40 GHz	0,08 dB	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		> 40 GHz bis 50 GHz	0,12 dB	
	> 50 GHz bis 67 GHz	0,19 dB	Konnektor ²⁾ : PC-1,85	
	> 30 dB bis 60 dB	> DC bis 10 GHz	0,04 dB	Konnektor ²⁾ : PC-7
		> 10 GHz bis 18 GHz	0,05 dB	
		> 18 GHz bis 26,5 GHz	0,07 dB	Konnektor ²⁾ : PC-3,5
		> 26,5 GHz bis 40 GHz	0,11 dB	Konnektor ²⁾ : PC-2,4
		> 40 GHz bis 50 GHz	0,19 dB	
> 50 GHz bis 67 GHz	0,32 dB	Konnektor ²⁾ : PC-1,85		
HF-Transmissionsgrad Phase φ	-180° bis 180°	> DC bis 10 GHz	$U_S \cdot 180^\circ / \pi + K \cdot f$	$U_S = \arcsin(10^{U/20-1})$ K: 0,01°/GHz U: Unsicherheit der Dämpfung A in dB
		> 10 GHz bis 18 GHz		
		> 18 GHz bis 26,5 GHz		
		> 26,5 GHz bis 40 GHz		
		> 40 GHz bis 50 GHz		
		> 50 GHz bis 67 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-15195-01-01

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 ^{a)} Phasenrauschen bezogen auf Trägerpegel in dBc/Hz bezogen auf Trägerpegel in dBc/Hz
	-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	
	> -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	
	-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	
	-64 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB	Trägerfrequenz: 500 MHz bis 1 GHz ^{b)} Offsetfrequenz bezogen auf Trägerfrequenz
	-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		
-55 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB	Trägerfrequenz: 1 GHz bis 3 GHz	
-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		

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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Phasenrauschen Oszillatoren, Messgeräte	-76 dBc/Hz bis -168 dBc/Hz	1 MHz bis 10 MHz	2,5 dB	Trägerfrequenz: 3 GHz bis 6 GHz
	-49 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB	
	-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	Trägerfrequenz: 6 GHz bis 8 GHz
	-54 dBc/Hz	1 Hz	1,5 dB	
	-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		

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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung	1,018 V		$2 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U: Messwert
	10 V		$2 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Messgeräte	0 V bis 220 mV > 220 mV bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Quellen	0 V bis 100 mV > 100 mV bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis 220 V	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu\text{V}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
	1 mV bis 22 V	> 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 18 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
	> 22 V bis U_{max}	> 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 16 \text{ mV}$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ mV}$ $8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \text{ mV}$	$U_{\text{max}} = \frac{22 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot \text{Hz}}{f}$
	> 220 V bis 250 V	15 Hz bis 50 Hz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1000 V	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 > 30 Hz bis 120 Hz > 120 Hz bis 120 kHz > 120 kHz bis 2 MHz > 2 MHz bis 10 MHz > 10 MHz bis 20 MHz > 20 MHz bis 30 MHz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \mu\text{V}$	U an 50 Ω
Quellen	1 mV bis 10 mV	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 1 MHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 10 mV bis 100 V	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
	> 10 mV bis 10 V	> 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 1 MHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 100 V bis 700 V	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	

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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromstärke Messgeräte	0 µA bis 10 µA		1 nA	/: Messwert
	> 10 µA bis 0,22 A		$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,22 A bis 2,2 A		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Quellen	0 A bis 10 µA		1 nA	
	> 10 µA bis 100 mA		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 100 mA bis 60 A		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
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		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \text{ µA}$	
	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		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \text{ µA}$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ µA}$	
	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		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \text{ µA}$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 80 \text{ µA}$	
	100 µA bis 220 µA	> 5 kHz bis 10 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$	
	> 220 µA bis 2,2 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
	> 2,2 mA bis 22 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ µA}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ µA}$	
> 220 mA bis 2,2 A		$7,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 160 \text{ µA}$		
Quellen	100 µA bis 1,2 mA	10 Hz bis 20 Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$2,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ µA}$	
	> 1,2 mA bis 120 mA	10 Hz bis 20 Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
		> 45 Hz bis 10 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
	> 120 mA bis 1 A	10 Hz bis 20 Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
		> 20 Hz bis 45 Hz	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
		> 45 Hz bis 5 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$	
> 5 kHz bis 10 kHz		$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \text{ µA}$		

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-15195-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstände, Messgeräte	0 Ω bis 10 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \mu\Omega$	R: Messwert in Ω
	> 10 Ω bis 100 Ω		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ m}\Omega$	
	> 100 Ω bis 100 kΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \Omega$	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ k}\Omega$	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Anzeigelinearität Pegelabstand, Dämpfung	0 dB bis 21 dB	> DC bis 40 GHz	0,003 dB	Dämpfung A in dB
	11 dB bis 111 dB	> DC bis 40 GHz	$0,003 \text{ dB} + 0,0002 \cdot A$	
	111 dB bis 121 dB	> DC bis 40 GHz	0,03 dB	
	0 dB bis 11 dB	40 GHz bis 67 GHz	0,005 dB	
	11 dB bis 111 dB	40 GHz bis 67 GHz	$0,005 \text{ dB} + 0,0004 \cdot A$	
	0 dB bis 21 dB	75 GHz	0,005 dB	
Frequenz	10 MHz bis 100 MHz		$(2 \cdot 10^{-12} + U_{Tr}) \cdot f$	f: Messwert in Hz
	0.10 Hz bis 67 GHz		$(0,1 \cdot 10^{-9} + U_{Tr}) \cdot f$	U _{Tr} : Triggerunsicherheit
Zeitintervall	10 ns bis 100 s		$2 \text{ ns} + (1 \cdot 10^{-9} + U_{Tr}) \cdot t$	t: Messwert in s
Anstiegszeit	7 ps bis 15 ps	Spannungsbereich abhängig von der Anstiegszeit	4 ps	t: Messwert in s
	> 15 ps bis 25 ps		3 ps	
	> 25 ps bis 100 ns		$40 \cdot 10^{-3} \cdot t + 2 \text{ ps}$	
HF-Spannungsamplitude	30 dB (μV) bis 80 dB (μV)	9 kHz bis 100 kHz	0,21 dB (Bandbreite: 200 Hz)	CISPR 16-1-1:2019 Spannung an 50 Ω
		> 100 kHz bis 150 kHz	0,23 dB (Bandbreite: 200 Hz)	
		> 150 kHz bis 30 MHz	0,23 dB (Bandbreite: 9 kHz)	
		> 30 MHz bis 1 GHz	0,26 dB (Bandbreite: 1 MHz)	
Amplitudenmodulation Modulationsgrad	0,0 bis 1,0	$f_{MOD} \leq 100 \text{ kHz}$	$0,002 \cdot m$	$f_{HF} > 5 \cdot f_{MOD}$
		$100 \text{ kHz} < f_{MOD} \leq 500 \text{ kHz}$	$0,005 \cdot m$	m: Messwert
		$500 \text{ kHz} < f_{MOD} \leq 3 \text{ MHz}$	$0,02 \cdot m$	f_{MOD} : Modulationsfrequenz
		$3 \text{ MHz} < f_{MOD} \leq 6 \text{ MHz}$	$0,04 \cdot m$	
Frequenzmodulation Frequenzhub	0 Hz bis 16 MHz	$0 \text{ Hz} < f_{MOD} \leq 100 \text{ kHz}$	$1 \cdot 10^{-3}$	f_{MOD} : Modulationsfrequenz
		$100 \text{ kHz} < f_{MOD} \leq 200 \text{ kHz}$	$2 \cdot 10^{-3}$	
		$200 \text{ kHz} < f_{MOD} \leq 10 \text{ MHz}$	$5 \cdot 10^{-3}$	
Phasenmodulation Phasenhub	0 rad bis $(16 \text{ MHz}/f_{MOD}) \cdot \text{rad}$	$10 \text{ Hz} < f_{MOD} \leq 100 \text{ kHz}$	$1 \cdot 10^{-3}$	
		$100 \text{ kHz} < f_{MOD} \leq 200 \text{ kHz}$	$2 \cdot 10^{-3}$	
		$200 \text{ kHz} < f_{MOD} \leq 10 \text{ MHz}$	$5 \cdot 10^{-3}$	

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 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
Antennenfaktor	durch Antennen vorgegeben	20 MHz bis 1000 MHz mit Bodenreflexion, 3-Antennen-Methode	0,45 dB	Freifeldmessplatz
		20 MHz bis < 10 GHz ohne Bodenreflexion, 3-Antennen-Methode	0,35 dB	
		10 GHz bis 18 GHz ohne Bodenreflexion, 3-Antennen-Methode	0,40 dB	
		20 MHz bis < 2 GHz 1 m Abstand, nach SAE ARP958	0,40 dB	Freifeldmessplatz
		2 GHz bis 18 GHz 1 m Abstand, nach SAE ARP958	0,55 dB	
		200 MHz bis 18 GHz 3-Antennen-Methode	0,60 dB	Vollabsorberhalle

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

verwendete Abkürzungen:

CISPR Comité international spécial des perturbations radioélectriques
 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.