

# DIN EN ISO / IEC 17025 Kalibrierung



## Anlage zum Leistungsumfang des Kalibrierlaboratoriums Schedule of the calibration laboratory

bei / at

### esz AG calibration & metrology

Max-Planck-Straße 16  
82223 Eichenau

Telefon / Phone: +49-(0)8141- 8888-70  
Telefax / Fax: +49-(0)8141- 8888-777  
E-Mail: info@esz-ag.de  
Internet: www.esz-ag.de

Leiter / Chief Of Metrology:  
Dipl.-Ing. Univ. Philip M. Fleischmann

Laborleitung / Laboratory Managers  
Dipl.-Ing. (FH) Marius Meres  
Dipl.-Ing (FH) Saqib Inam  
Kai Krienetzki

Akkreditiert seit: 1997-08-05

### esz AG calibration & metrology

Niederlassung Nürnberg  
Nordostpark 12  
D-90411 Nürnberg

Telefon / Phone: +49-(0)911-239932-70  
Telefax / Fax: +49-(0)911-239932-77

Leiter / Laboratory Manager:  
Dipl.-Ing. Univ. Philip M. Fleischmann

### Messgrößen / Scope

Gleichspannung / DC-Voltage<sup>\*\*)</sup>  
Gleichstromstärke / DC-Current<sup>\*\*)</sup>  
Gleichstromwiderstand / DC-Resistance<sup>\*\*)</sup>  
Gleichstromleistung / DC-Power<sup>\*\*)</sup>  
Wechselspannung / AC-Voltage<sup>\*\*)</sup>  
Hochspannung / High Voltage<sup>\*)</sup>  
Rechteckspannung / Square Voltage<sup>\*\*)</sup>  
Anstiegszeit / Risetime<sup>\*\*)</sup>  
Wechselstromstärke / AC-Current<sup>\*\*)</sup>  
Wechselstromwiderstand / AC-Resistance<sup>\*\*)</sup>  
Wechselstrom-Wirkleistung / AC app. Power<sup>\*\*)</sup>  
Leistungsfaktor / Power Factor<sup>\*\*)</sup>  
Flicker / Electric Light Flicker<sup>\*\*)</sup>  
Oberwellen / Harmonics<sup>\*\*)</sup>  
EMV-Störimpulse / EMC-Disturbances  
    Burst, Surge, ESD, Power Fail  
Frequenz / Frequency<sup>\*\*)</sup>  
Drehzahl / Rotation Frequency<sup>\*\*)</sup>  
Zeitintervall / Time Interval<sup>\*\*)</sup>  
Kapazität / Capacitance<sup>\*\*)</sup>  
Induktivität / Inductance<sup>\*\*)</sup>  
Oszilloskop / Oscilloscope<sup>\*\*)</sup>  
    Ablenkung<sup>\*\*), Bandbreite<sup>\*\*), Anstiegszeit /  
    Deflection<sup>\*\*), Bandwidth<sup>\*\*), Risetime<sup>\*\*)</sup>  
Oszilloskopkalibrator / Oscilloscope calibrator<sup>\*\*)</sup>  
HF-Leistung / RF-Power<sup>\*\*)</sup>  
HF-Spannung / RF-Voltage<sup>\*\*)</sup>  
HF-Dämpfung / RF-Attenuation<sup>\*\*)</sup>  
HF-Anzeigelinearität / Display Linearity<sup>\*\*)</sup>  
HF-Stromstärke / RF-Current<sup>\*\*)</sup>  
HF-Modulation / RF-Modulation<sup>\*\*)</sup>  
HF-Reflexionsfaktor / RF-Reflection Coefficient<sup>\*\*)</sup>  
HF-Rauschen  
serielle Daten / Serial Data  
Parallelendmaße / Gauge Blocks<sup>\*\*)</sup>  
Länge / Längenmessmittel / Length<sup>\*\*)</sup>  
Temperatur / Temperature<sup>\*\*)</sup>  
Feuchte / relative Humidity<sup>\*\*)</sup>  
Taupunkttemperatur / Dew Point Temperature<sup>\*\*)</sup>  
optische Strahlungsleistung / Optical Power<sup>\*\*)</sup>  
optische Dämpfung / Optical Attenuation<sup>\*\*)</sup>  
OTDR: Länge, Laufzeit / Length, Delay<sup>\*\*)</sup>  
Druck / Pressure<sup>\*\*)</sup>  
Schalldruckpegel / Sound Pressure Level<sup>\*\*)</sup>  
Masse / Mass<sup>\*\*)</sup>  
Kraft / Force<sup>\*\*)</sup>  
Drehmoment / Torque<sup>\*\*)</sup>  
Gewebespannung / Tension<sup>\*\*)</sup>  
Beschleunigung / Acceleration<sup>\*\*)</sup>  
magnetischer Fluss / Magnetic Flux<sup>\*\*)</sup>  
Durchfluss / Flow<sup>\*\*)</sup>  
Winkel / Inclination<sup>\*\*)</sup></sup></sup></sup></sup>

Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte 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. / Best measurement capabilities are defined by DKD-3 (EA-4/02). Uncertainties are expanded uncertainties with a coverage probability of 95 % and a coverage factor  $k=2$ . Dimensionless uncertainties are relative to the calibration point.

<b>Permanentes Laboratorium / Permanent Laboratory</b> .....	<b>3</b>
<b>Gleichstrom- und Niederfrequenz Labore / electrical DC- and LF-laboratories</b> .....	<b>3</b>
Gleichspannung / DC-Voltage .....	3
Gleichstromstärke / DC-Current .....	3
Gleichstromwiderstand / DC-Resistance .....	4
Wechselstromwiderstand / AC-Resistance .....	5
Wechselspannung / AC-Voltage .....	6
Hochspannung / High voltage .....	6
Rechteckspannung / Square voltage waveforms .....	7
Amplitudenparameter (Spitze, MIN, MAX) / Amplitude parameters (peak, MIN, MAX) .....	8
Wechselstromstärke / AC-Current .....	8
Stromzangen / Current clamps .....	8
Gleichstromleistung / DC-Power .....	9
Wechselstromwirkleistung / AC apparent power .....	9
Leistungsfaktor / Power factor .....	9
Phasenwinkel / Phase angle .....	9
Oszilloskop / Oscilloscope .....	9
Oszilloskopkalibrator / Oscilloscope calibrator .....	9
Anstiegszeit / Risetime .....	9
EMV Störgeneratoren / EMC-Generators .....	10
Burst / EFT .....	10
Surge .....	10
ESD .....	10
Kapazität / Capacitance .....	10
Induktivität / Inductance .....	11
verzerrte Kurven / Distorted waveforms .....	12
harmonische Oberwellen / Harmonics .....	12
Flicker / Electric lighth flicker .....	13
Ladung / Charge .....	13
<b>Zeit und Frequenz / Time and frequency</b> .....	<b>13</b>
Frequenz / Frequency .....	13
Zeitintervall / Time interval .....	13
Drehzahl / Rotation frequency .....	13
<b>Hochfrequenz- und Optik / Radio frequency and optics</b> .....	<b>14</b>
HF-Leistung / RF-Power .....	14
HF-Spannung / RF-Voltage .....	15
HF-Stromstärke / RF-Current .....	16
HF- Reflexionsfaktor / Reflection Coefficient .....	16
HF-Dämpfung / RF-Attenuation .....	16
Anzeigelinearität / Display linearity .....	17
HF-Modulation / RF-Modulation .....	17
Serielle Daten (Bitrate) / Serial Data (Bitrate) .....	17
optische Strahlungsleistung / Optical power .....	18
Dämpfung oder Verstärkung faseroptischer Komponenten / Fiber optical attenuators or amplifiers .....	18
<b>Temperaturlabor / Temperature laboratory</b> .....	<b>18</b>
Temperatur / Temperature .....	18
Anzeige und Simulation / Display and simulation .....	18
Widerstandsthermometer, direkt anzeigende Thermometer / Resistance thermometers, temperature indicators .....	19
Thermoelemente / Thermocouples .....	19
Strahlungsthermometer / IR-Thermometers .....	19
Taupunkttemperatur / Dew point temperature .....	19
relative Luftfeuchte / relative humidity .....	19
<b>Mechanische, magnetische und Durchflussmessgrößen / Mechanical, magnetical and flow quantities</b> .....	<b>20</b>
Absolutdruck / Pressure, absolute $p_{abs}$ .....	20
negativer und positiver Überdruck / negative and positive pressure $p_e$ .....	20
Schalldruckpegel / Sound pressure level .....	20
Beschleunigung / Acceleration .....	20
Magnetischer Fluss / magnetic flux .....	20
Masse oder konventioneller Wägewert / Mass .....	20
Waagen / Balances .....	21
Kraft / Force .....	21
Drehmoment / Torque .....	21
Gewebebeanspruchung / tension .....	21
Strömungsgeschwindigkeit von Luft / Air velocity .....	21
Volumendurchfluss $dV/dt$ / Volumetric flow .....	22
<b>Längenmesslabor / Laboratory for length</b> .....	<b>23</b>
Länge / length .....	23
Parallellendmaße aus Stahl nach DIN ISO 3650 / Gauge blocks according to DIN ISO 3650 .....	23
Winkel / Inclination .....	23
<b>Vor-Ort Kalibrierung / On site calibration</b> .....	<b>24</b>

**Permanentes Laboratorium / Permanent Laboratory**

**Gleichstrom- und Niederfrequenz Labore / electrical DC- and LF-laboratories\*\*)**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>		
Gleichspannung / DC-Voltage <sup>*)</sup> Festwerte / specific values	1 V		$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	direkt an Datron 4910 oder Substitution mit HP 3458A / directly to Datron 4910 or substitution method		
	1,018 V		$1,9 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	10 V		$1,2 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	100 mV		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	1 V		$3 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	4 V; 6 V; 8 V; 10 V; 13 V; 15 V; 18 V		$2 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	100 V; 1000 V		$3 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
Bereiche / other values <sup>*)</sup>	0 V	Kurzschlussbrücke / Short circuit bridge	0,75 µV	direkt an Fluke 57xxA oder Substitution mit HP 3458A / directly to Fluke 57xxA or substitution method		
	0 V bis <sup>1</sup> 2 mV	Lindeck-Rothe	0,3 µV			
	>2 mV bis 220 mV	Fluke 57xxA	$3,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$			
	>220 mV bis 2,2 V		$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,8 \mu\text{V}$			
	>2,2 V bis 11 V		$2,1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5,7 \mu\text{V}$			
	>11 V bis 22 V		$2,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8,6 \mu\text{V}$			
	>22 V bis 220 V		$6,4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$			
>220 V bis 1100 V	$5,1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,79 \text{ mV}$					
Hochspannung High Voltage <sup>*)</sup>	1 kV bis 5 kV		$2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Fluke 80K-40+HP 974A		
	>5 kV bis 15 kV		$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
	>15 kV bis 30 kV		$10 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
Quellen / Sources <sup>*)</sup>	0 mV bis 2 mV	direkte Messung measured directly	0,3 µV	Keithley 181		
	>2 mV bis 110 mV		$2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu\text{V}$	HP 3458A		
	>110 mV bis 1,1 V		$1,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \mu\text{V}$			
	>1,1 V bis 11 V		$2,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	>11 V bis 110 V		$2,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
	>110 V bis 1000 V		$3,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
Hochspannung High Voltage <sup>*)</sup>	1 kV bis 5 kV		$2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Fluke 80K-40+HP 974A		
	>5 kV bis 15 kV		$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
	>15 kV bis 30 kV		$10 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
	>30 kV bis 40 kV		$12 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
Gleichstromstärke / DC-Current <sup>*)</sup> Festwerte / specific values	19 pA; 190 pA	direkte Messung oder Substitution / measured directly or substitution method	$11 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Keithley 263		
	1,9 nA; 19 nA		$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
	190 nA		$90 \cdot 10^{-6} \cdot I$	Fluke 57xxA		
	1,9 µA; 10 µA; 19 µA		$40 \cdot 10^{-6} \cdot I$			
	100 µA; 1 mA		$14 \cdot 10^{-6} \cdot I$			
10 mA; 100 mA; 1 A	$23 \cdot 10^{-6} \cdot I$					
Messgeräte / indicators <sup>*)</sup>	0 A bis 1 pA		0,03 pA			
	>1 pA bis 20 pA		$11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 17 \text{ fA}$			
	>20 pA bis 200 pA		$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
	>200 pA bis 20 nA		$5,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
	>20 nA bis 200 nA		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
	>200 nA bis 20 µA		$84 \cdot 10^{-6} \cdot I$			
	0 A bis 220 µA		$12 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \text{ nA}$		Fluke 57xxA	
	>220 µA bis 2,2 mA		$23 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,3 \text{ nA}$			
	>2,2 mA bis 22 mA		$36 \cdot 10^{-6} \cdot I + 73 \text{ nA}$			
	>22 mA bis 220 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 \mu\text{A}$			
	>220 mA bis 1 A		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,6 \mu\text{A}$			
	>1 A bis 2,2 A		$12 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \text{ nA}$			
	>2,2 A bis 20 A		über Shunt / over Shunt		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Burster 1282-0,1
	>20 A bis 100 A				$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Shunt 1 mΩ, Kühlmedium Luft / air cooled
	>100 A bis 150 A				$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
>150 A bis 200 A	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I$					
Stromzangen / current clamps <sup>*)</sup>	10 µA bis 1000 A	1 bis 60 Wicklungen 1 to 60 windings coil	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$			

<sup>1</sup> bis = up to

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>	
Quellen/ <i>Sources</i> **)	0 A bis < 2pA	direkte Messung <i>measured directly</i>	0,03 pA	Keithley 617	
	2 pA bis 20 pA		$11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,01 \text{ pA}$		
	>20 pA bis 200 pA		$12 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	>200 pA bis 20 nA		$5,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	>20 nA bis 200 nA		$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	>200 nA bis 10 µA		$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	0 A bis 220 µA	Substitution / <i>substitution method</i>	$12 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,8 \text{ nA}$	direkt mit HP 3458A oder Substitution an Fluke 57xxA / <i>directly to HP 3458A or substituted to Fluke 57xxA</i>	
	>220 µA bis 2,2 mA		$23 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,3 \text{ nA}$		
	>2,2 mA bis 10 mA		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 57 \text{ nA}$		
	>10 mA bis 22 mA		$36 \cdot 10^{-6} \cdot I + 73 \text{ nA}$		
	>22 mA bis 100 mA	direkte Messung <i>measured directly</i>	$41 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,57 \text{ µA}$		
	>100 mA bis 220 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 \text{ µA}$		
	>220 mA bis 1 A	Substitution / <i>substitution method</i>	$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,6 \text{ µA}$		
	>1 A bis 20 A		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Burster 1282-0,1	
	>20 A bis 100 A	über Shunt / <i>over Shunt</i>	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I$	1 mΩ Shunt, Kühlmedium Luft Luft / <i>air cooled</i>	
>100 A bis 150 A	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I$				
>150 A bis 200 A	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot I$				
>0 A bis 3000 A	über Stromzangen / <i>with current clamps</i>	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
Gleichstromwiderstand / DC-Resistance **) Messgeräte / <i>Indicators, specific values</i>	0 Ω	Kurzschlussbrücke <i>short circuit bridge</i>	1 mΩ		
	100 µΩ		$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot R$	mit eingemessenem Widerstand / <i>with calibrated resistors</i>	
	1 mΩ; 10 mΩ		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	100 mΩ		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	1 Ω; 1,9 Ω		Festwerte / <i>specific values</i>	$57 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Fluke 57xxA
	10 Ω			$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 Ω			$8,4 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω; 190 Ω			$7,8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 kΩ; 1,9 kΩ			$6,9 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 kΩ			$9,7 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 kΩ			$5,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 kΩ			$5,7 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 kΩ			$6,4 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 MΩ; 1,9 MΩ			$10 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 MΩ; 19 MΩ		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Sefelec KDH2	
	100 MΩ		$55 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
	1 GΩ		$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	10 GΩ		$4,8 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	100 GΩ		$6,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	1 TΩ		$7,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	10 TΩ		$8,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	100 TΩ **)		$17 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	1 Ω		Bereiche / <i>other values</i>	$5,8 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Fluke 742
1 kΩ	$2,7 \cdot 10^{-6} \cdot R$				
10 kΩ	$1,8 \cdot 10^{-6} \cdot R$				
0 Ω bis 11 Ω	$38 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,03 \text{ mΩ}$				
>11 Ω bis 110 Ω	$3,9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,72 \text{ mΩ}$	an HP 3458A eingemessenes Normal / <i>reference values calibrated to HP 3458A</i>			
>110 Ω bis 1,1 kΩ	$6,3 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,54 \text{ mΩ}$				
>1,1 kΩ bis 11 kΩ	$6,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,3 \text{ mΩ}$				
>11 kΩ bis 110 kΩ	$5,3 \cdot 10^{-6} \cdot R + 30 \text{ mΩ}$				
>110 kΩ bis 1,1 MΩ	$5,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,71 \text{ Ω}$				
>1,1 MΩ bis 11 MΩ	$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ Ω}$				
>11 MΩ bis 110 MΩ	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$				

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Gleichstromwiderstand <i>DC-Resistance**</i> Widerstände / <i>Resistors</i>	50 µΩ bis <100 µΩ	Messstromstärke 200 A <i>test current 200 A</i>	$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot R$	mit eingemessenem Starkstromshunt und HP 3458A / with <i>calibrated reference shunt and HP 3458A</i>
	100 µΩ bis <1 mΩ	Messstromstärke 100 A <i>test current 100 A</i>	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1 mΩ bis 4,5 mΩ	Messstromstärke zwischen >2,2A und 10 A <i>test current between &gt;2,2 A and 10 A</i>	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>4,5 mΩ bis 10 mΩ	Messstromstärke zwischen >1 A und 2,2 A <i>test current between &gt;1 A and 10 A</i>	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>10 mΩ bis 100 mΩ	Messstromstärke 1 A <i>test current 1 A</i>	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Fluke 57xxA / HP 3458A
	>100 mΩ bis 1 Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	0 Ω bis <1 Ω	direkte Messung / <i>measured directly</i>	46 µΩ	HP 3458A
	1 Ω bis 11 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5,7 \mu\Omega$	
	>11 Ω bis 110 Ω		$5,1 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,47 \text{ m}\Omega$	
	>110 Ω bis 1,1 kΩ		$6,5 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,36 \text{ m}\Omega$	
	>1,1 kΩ bis 11 kΩ		$6,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,6 \text{ m}\Omega$	
	>11 kΩ bis 110 kΩ		$5,3 \cdot 10^{-6} \cdot R + 26 \text{ m}\Omega$	
	>110 kΩ bis 1,1 MΩ		$5,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,67 \Omega$	
	>1,1 MΩ bis 11 MΩ		$14 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	>11 MΩ bis 110 MΩ		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>110 MΩ bis 2 GΩ	direkte Messung oder Messspannung 100 V / <i>measured directly or 100 V test voltage</i>	$6 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Keithley 617
	>2 GΩ bis 20 GΩ		$7 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>20 GΩ bis 200 GΩ		$8 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>200 GΩ bis 500 GΩ	Messspannung 100 V / <i>test voltage 100 V</i>	$10 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
>500 GΩ bis 20 TΩ	$11 \cdot 10^{-3} \cdot R$			
1 kΩ; 1 Ω	Substitution / <i>substitution method</i>	$2,7 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Fluke 742	
10 kΩ		$1,8 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
Wechselstromwiderstand / <i>AC-Resistance**</i>	10 mΩ bis 100 mΩ	40 Hz bis 1 kHz	$0,89 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Stromstärke konstant / <i>constant test current</i>
	>100 mΩ bis 1 kΩ	40 Hz bis 1 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>1 kΩ bis 10 kΩ	> 1 kHz bis 10 kHz		$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$
				$0,76 \cdot 10^{-3} \cdot R$
	>1 kΩ bis 100 kΩ	40 Hz bis 100 Hz	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot R$	HP 4284A
		>100 Hz bis 1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
>100 kΩ bis 1,6 MΩ	40 Hz bis 100 Hz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
Bereiche <i>other values</i>	10 mΩ bis 100 mΩ	> 10 kHz bis 1 MHz	$0,1 \% \cdot R$	HP 4284A
	>100 mΩ bis 15 Ω	>10 kHz bis 1 MHz	$0,1 \% \cdot R$	
	>15 Ω bis 100 kΩ	>10 kHz bis 1 MHz	$0,05 \% \cdot R$	
	>100 kΩ bis 10 MΩ	20 Hz bis 50 Hz	$0,25 \% \cdot R$	
		50 Hz bis 1 MHz	$0,1 \% \cdot R$	
	>10 MΩ bis 100 MΩ	20 Hz bis 1 kHz	$0,25 \% \cdot R$	
	1 kHz bis 1 MHz	$0,1 \% \cdot R$		

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>		
Wechselspannung / AC-Voltage <sup>*)</sup> Festwerte / specific values	100 mV	10 Hz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$	direkt an Fluke 57xxA oder Substitution ( $U_{max}=700$ V) mit HP3458A / directly to Fluke 57xxA or substitution method ( $U_{max}=700$ V)		
		40 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$83 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
		100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
		500 kHz	$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
		1 MHz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
	1 V; 10 V	10 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
		1 kHz; 40 Hz; 10 kHz; 50 kHz	$22 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
		100 kHz	$32 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
		500 kHz	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
	4 V; 6 V; 8 V; 10 V; 13 V; 15 V; 18 V; 20 V	1 kHz	$16 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
		100 V	10 Hz		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	100 V	40 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$34 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
		50 kHz	$56 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
100 kHz		$90 \cdot 10^{-6} \cdot U$				
700 V, 1000 V		50 Hz; 500 Hz; 1 kHz	$53 \cdot 10^{-6} \cdot U$			
Messgeräte / indicators <sup>**)</sup>	22 mV bis 220 mV	10 Hz bis <20 Hz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,6 \mu\text{V}$	Fluke 57xxA		
		20 Hz bis <40 Hz	$73 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,9 \mu\text{V}$			
		40 Hz bis 10 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$			
		>10 kHz bis 100 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,1 \mu\text{V}$			
		>100 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 47 \mu\text{V}$			
		>500 kHz bis 1 MHz	$3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 87 \mu\text{V}$			
		>0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis <20 Hz		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$	
	20 Hz bis <40 Hz		$26 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,4 \mu\text{V}$			
	40 Hz bis 10 kHz		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8,7 \mu\text{V}$			
	>10 kHz bis 50 kHz		$33 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$			
	>50 kHz bis 100 kHz		$34 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6,8 \mu\text{V}$			
	>100 kHz bis 500 kHz		$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$			
	>500 kHz bis 1 MHz		$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$			
	>2,2 V bis 22 V	10 Hz bis <20 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$			
		20 Hz bis <40 Hz	$32 \cdot 10^{-6} \cdot U + 58 \mu\text{V}$			
		40 Hz bis 10 kHz	$24 \cdot 10^{-6} \cdot U + 44 \mu\text{V}$			
		>10 kHz bis 50 kHz	$29 \cdot 10^{-6} \cdot U + 43 \mu\text{V}$			
		>50 kHz bis 100 kHz	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 56 \mu\text{V}$			
		>100 kHz bis 500 kHz	$0,87 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,4 \text{ mV}$			
		>500 kHz bis 1 MHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$			
	>22 V bis 220 V	10 Hz bis <20 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,6 \text{ mV}$			
		20 Hz bis <40 Hz	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$			
		40 Hz bis 10 kHz	$39 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$			
		>10 kHz bis 50 kHz	$91 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,4 \text{ mV}$			
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,9 \text{ mV}$			
	>220 V bis 250 V	15 Hz bis <50 Hz	$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
	>220 V bis 1000 V	50 Hz bis 1 kHz	$77 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,6 \text{ mV}$			
	Hochspannung / High voltage <sup>*)</sup>	1 kV bis 5 kV	50 Hz		$10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Fluke 80K-40+HP 974A
	Wechselspannung AC-Voltage <sup>*)</sup> Quellen / Sources <sup>**)</sup>	10 mV bis <22 mV	40 Hz bis 20 kHz		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \mu\text{V}$	direkte Messung measured directly
			>20 kHz bis 50 kHz		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \mu\text{V}$	
			>50 kHz bis 100 kHz		$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \mu\text{V}$	
			>100 kHz bis 500 kHz		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$	
>500 kHz bis 1 MHz			$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 12 \mu\text{V}$			
>22 mV bis 220 mV		10 bis <20 Hz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,6 \mu\text{V}$	Substitutionsmessung substitution method		
		20 Hz bis <40 Hz	$73 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,9 \mu\text{V}$			
		40 Hz bis 10 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$			
		>10 kHz bis 100 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,1 \mu\text{V}$			
		>100 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 47 \mu\text{V}$			
>500 kHz bis 1 MHz	$3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 87 \mu\text{V}$					

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>	
AC-Voltage <sup>**)</sup> Quellen / Sources	>0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 28 \mu\text{V}$	Substitutionsmessung / substitution method	
		20 Hz bis <40 Hz	$26 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,4 \mu\text{V}$		
		40 Hz bis 10 kHz	$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8,7 \mu\text{V}$		
		>10 kHz bis 50 kHz	$33 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$34 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6,8 \mu\text{V}$		
		>100 kHz bis 500 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$		
	>2,2 V bis 22 V	>500 kHz bis 1 MHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$		
		10 Hz bis 20 Hz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$		
		20 Hz bis <40 Hz	$32 \cdot 10^{-6} \cdot U + 58 \mu\text{V}$		
		40 Hz bis 10 kHz	$24 \cdot 10^{-6} \cdot U + 44 \mu\text{V}$		
		>10 kHz bis 50 kHz	$29 \cdot 10^{-6} \cdot U + 43 \mu\text{V}$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 56 \mu\text{V}$		
	>22 V bis 220 V	>100 kHz bis 500 kHz	$0,87 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,4 \text{ mV}$		
		>500 kHz bis 1 MHz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$		
		10 Hz bis 20 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,6 \text{ mV}$		
		>20 Hz bis <40 Hz	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$		
	>220 V bis 250 V	40 Hz bis 10 kHz	$39 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$		
		>10 kHz bis 50 kHz	$91 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,4 \text{ mV}$		
>220 V bis 700 V	>50 kHz bis 100 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,9 \text{ mV}$			
	50 Hz bis 1 kHz	$77 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,6 \text{ mV}$			
>220 V bis 700 V	>1 kHz bis 20 kHz	$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,16 \text{ V}$	direkte Messung / measured directly		
Hochspannung High voltage <sup>**)</sup>	1 kV bis 25 kV	45 Hz bis 65 Hz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Fluke 80K-40+HP 974A	
Hochspannung High voltage	1 kV bis 10 kV	45 Hz bis 65 Hz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Scheitelspannungsmes seinrichtung	
	>10 kV bis 100 kV		$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
Wechselspannung <i>U</i> im 50 Ω Leitungssystem Sinus, effektiv AC-voltage <i>U</i> in 50 Ω coaxial systems sinusoidal, effective <sup>**)</sup>	10 mV bis 110 mV	40 Hz bis 20 kHz	$0,54 \cdot 10^{-3} \cdot U$	HP 3458A in 50 Ω	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,74 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>110 mV bis 11 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,51 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,67 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
Wechselspannung <i>U</i> Ausgangsspannung von Generatoren AC-voltage <i>U</i> Source voltage of generators/ calibrators <sup>**)</sup>	5 mV bis 50 mV	10 MHz bis 100 MHz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot U$	R&S NRV-Z1 BNC-Konnektor BNC-Connectors Z <sub>0</sub> =50 Ω	
		>100 MHz bis 800 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>800 MHz bis 1,5 GHz	$23 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>1,5 GHz bis 2 GHz	$27 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>50 mV bis 2 V	>300 kHz bis 100 MHz	$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	R&S NRV-Z51 BNC-Konnektor BNC-Connector Z <sub>0</sub> =50 Ω	
		>100 MHz bis 350 MHz	$7,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>350 MHz bis 800 MHz	$8,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>800 MHz bis 1,5 GHz	$20 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>1,5 GHz bis 2 GHz	$22 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
Rechteckspannung / Square voltage waveforms <sup>**)</sup>	5 mV bis <200 mV	10 Hz bis 500 Hz	$0,88 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U=Spannung <sub>Spitze-Spitze</sub> U=Peak to peak voltage HP 3458A in 10 MΩ	
		>500 Hz bis 2 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>2 kHz bis 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	200 mV bis 20 V	10 Hz bis 2 kHz	$36 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
		>2 kHz bis 10 kHz	$73 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
	>20 V bis 200 V	10 Hz bis 500 Hz	$33 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
		>500 Hz bis 2 kHz	$72 \cdot 10^{-6} \cdot U$		
		>2 kHz bis 10 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	5 mV bis 200 mV	10 Hz bis 500 Hz	$0,99 \cdot 10^{-3} \cdot U$		U <sub>Spitze-Spitze</sub> HP 3458A in 50 Ω
		>500 Hz bis 2 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>2 kHz bis 10 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
>200 mV bis 20 V	10 Hz bis 10 kHz	$0,48 \cdot 10^{-3} \cdot U$			

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Amplitudenparameter (Spitze, MIN, MAX) / <i>Amplitude parameters (peak, MIN, MAX)</i> <sup>*)</sup>	5 mV bis 5 V	DC bis 10 MHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,14 \mu V$	Oszilloskop als Normal <i>Measured to oscilloscope as standard</i> Agilent 54854, 50 Ω, BNC
		>10 MHz bis 100 MHz	$40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \mu V$	
		>100 MHz bis 300 MHz	$44 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \mu V$	
		>300 MHz bis 1 GHz	$70 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	5 mV bis 50 V	DC bis 10 MHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 \mu V$	Tektronix TDS3052B BNC
		>10 MHz bis 200 MHz	$60 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \mu V$	
Wechselstromstärke / <i>AC-Current</i> <sup>**)</sup> Festwerte / <i>specific values</i>	100 µA	10 Hz	$87 \cdot 10^{-6} \cdot I$	direkt an Fluke 57xxA oder Substitution mit HP 3458A <i>directly to Fluke 57xxA or substitution method with HP 3458A</i>
		40 Hz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
		1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 kHz	$0,49 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	1 mA	10 Hz; 40 Hz; 1 kHz	$40 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
		10 kHz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	5 mA	1 kHz	$71 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
		10 Hz	$65 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	10 mA	40 Hz	$27 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
		1 kHz	$47 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
		10 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		1 kHz	$34 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	20 mA	1 kHz	$34 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	100 mA	10 Hz	$49 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
40 Hz; 1 kHz		$39 \cdot 10^{-6} \cdot I$		
10 kHz		$0,36 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
1 A	40 Hz; 1 kHz	$83 \cdot 10^{-6} \cdot I$		
	10 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
Bereiche Messgeräte / other <i>values indicators</i> <sup>**)</sup>	22 µA bis 220 µA	10 Hz bis <40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 11 \text{ nA}$	Fluke 57xxA
		40 Hz bis 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8,7 \text{ nA}$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \mu A$	
	>220 µA bis 2,2 mA	10 Hz bis <40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$	
		40 Hz bis 1 kHz	$48 \cdot 10^{-6} \cdot I + 17 \text{ nA}$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,13 \mu A$	
	2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis <40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,32 \mu A$	
		40 Hz bis 1 kHz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,34 \mu A$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$0,71 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,5 \mu A$	
	>22 mA bis 220 mA	10 Hz bis <40 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,3 \mu A$	
		40 Hz bis 1 kHz	$63 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,6 \mu A$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \mu A$	
	>220 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 13 \mu A$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$5,6 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
>2,2 A bis 20 A	40 Hz bis 2 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	über Shunt / <i>over shunt</i>	
Stromzangen / <i>Current clamps</i> <sup>**)</sup>	22 µA bis 20 A	45 Hz bis 1 kHz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	1 Wicklung / <i>winding</i>
	22 µA bis 800 A	45 Hz bis 65 Hz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	1 bis 60 Wicklungen / <i>1 to 60 windings coil</i>
Quellen / <i>sources</i> <sup>**)</sup>	10 µA bis <22 µA	45 Hz bis 1 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$	direkte Messung / <i>measured directly</i>
	22 µA bis 220 µA	10 Hz bis <40 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I + 11 \text{ nA}$	Substitution / <i>substituted</i>
		40 Hz bis 1 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8,7 \text{ nA}$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \mu A$	
	100 µA bis 220 µA	>5 kHz bis 20 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \mu A$	direkt / <i>direct</i>
	>220 µA bis 2,2 mA	10 Hz bis <40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$	Substitution / <i>substituted</i>
		40 Hz bis 1 kHz	$48 \cdot 10^{-6} \cdot I + 17 \text{ nA}$	
		>1 kHz bis 10 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu A$	
	>220 µA bis 1 mA	>5 kHz bis 20 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \mu A$	direkt / <i>direct</i>
	>1 mA bis 2,2 mA	100 Hz bis 5 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$	
>2,2 mA bis 22 mA	10 Hz bis <40 Hz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,32 \mu A$	Substitution / <i>substituted</i>	
	40 Hz bis 1 kHz	$42 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,34 \mu A$		
	>1 kHz bis 10 kHz	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,8 \mu A$		

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>	
Wechselstromstärke / AC-Current Quellen / sources **)	>2,2 mA bis 10 mA	100 Hz bis 5 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$	direkt / <i>directly</i>	
	>22 mA bis 220 mA	10 Hz bis <40 Hz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,3 \mu A$	Substitution / <i>substituted</i>	
		40 Hz bis 1 kHz	$63 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,6 \mu A$		
		>1 kHz bis 10 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 16 \mu A$		
	>22 mA bis 100 mA	100 Hz bis 5 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	direkt / <i>directly</i>	
		>220 mA bis 1 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 13 \mu A$	Substitution / <i>substituted</i>
			>1 kHz bis 10 kHz	$4,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ mA}$	
			100 Hz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \text{ mA}$	
>1 A bis 20 A	40 Hz bis 2 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	über Shunt / <i>over shunt</i>		
>20 A bis 3000 A	45 Hz bis 65 Hz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I \cdot I$	über Stromzangen / <i>on current clamps</i>		
Gleichstromleistung / DC-Power **)	109 $\mu W$ bis <10,9 mW	33 mV bis <330 mV 3,3 mA bis <33 mA	$0,14 \cdot 10^{-4} \cdot P$	Fluke 5500A	
	1,09 mW bis <0,109 W	33 mA bis <0,33 A	$0,15 \cdot 10^{-4} \cdot P$		
	10,9 mW bis <0,726 W	0,33 A bis 2,2 A	$0,27 \cdot 10^{-4} \cdot P$		
	72,6 mW bis 3,63 W	2,2 A bis 11 A	$0,47 \cdot 10^{-4} \cdot P$		
	1,09 mW bis 33,7 W	330 mV bis 1020 V 3,3 mA bis <33 mA	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot P$		
	10,9 mW bis 336,6 W	33 mA bis <0,33 A	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot P$		
	109 mW bis 2,244 kW	0,33 A bis 2,2 A	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot P$		
	0,726 W bis 11,22 kW	2,2 A bis 11 A	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot P$		
Wechselstromwirkleistung / AC apparent power **)	330 mW bis <3,6 kW	45 Hz bis 65 Hz 33 V bis <330 V 10 mA bis 11 A $0,1 \leq \text{Pf} \leq 1$	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot P + U_{\text{Pf}}$	$U_{\text{Pf}}$ = zusätzlicher Unsicherheitsbeitrag durch den Leistungsfaktor $U_{\text{Pf}}$ = <i>power factor dependent uncertainty contribution</i>	
	640 mW bis 80 kW	16 Hz bis 450 Hz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot P + U_{\text{Pf}}$		
Leistungsfaktor / <i>Power factor</i> **)	0,1 bis <0,4	45 Hz bis 65 Hz	$10 \cdot 10^{-3}$	Fluke 5500A	
	0,4 bis <0,8		$2,0 \cdot 10^{-3}$		
	0,8 bis <1		$1,0 \cdot 10^{-3}$		
Phasenwinkel / <i>Phase angle</i>	-180 ° bis +180 °	10 Hz bis 65 Hz	0,005 °	Fluke 6100A	
		65 Hz bis 450 Hz	0,025 °		
		450 Hz bis 3 kHz	0,170 °		
		3 kHz bis 6 kHz	0,350 °		
		6 kHz bis 10 kHz	10 °		
Oszilloskop / <i>Oscilloscope</i> **)	5 mV bis 5 V	DC bis 10 kHz	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot U + 42 \mu V$	Wavetek 9500 50 $\Omega$ 1 M $\Omega$	
	5 mV bis 200 V	DC bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 42 \mu V$		
Horizontal / <i>horizontal</i> **)	10 ps bis 5 s		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,8 \text{ ps}$		
Bandbreite / <i>Bandwidth</i> **)	20 kHz bis 100 MHz	0,2 V bis 1 V	$12 \cdot 10^{-3} \cdot f$	T-Abgriff	
	20 kHz bis 550 MHz	0,1 V bis 1 V	$24 \cdot 10^{-3} \cdot f$	Wavetek 9500	
	>550 MHz bis 1,1 GHz		$30 \cdot 10^{-3} \cdot f$		
	>1,1 GHz bis 4 GHz		$44 \cdot 10^{-3} \cdot f$		
	>4 GHz bis 6 GHz		$60 \cdot 10^{-3} \cdot f$		
	>1,1 GHz bis 18 GHz	0,1 V bis 2 V	$75 \cdot 10^{-3} \cdot f$	R&S NRV-Z51/Z55	
>18 GHz bis 26,5 GHz	$75 \cdot 10^{-3} \cdot f$		R&S NRV-Z55		
Anstiegszeit / <i>Risetime</i>	$\geq 70 \text{ ps}$	1 V in 50 $\Omega$	$15 \cdot 10^{-3} \cdot T + 4 \text{ ps}$	Fluke 9500 / 9560	
Zeitbasis / <i>timebase</i> **)	10 MHz	DSO	$2,0 \cdot 10^{-7}$	über externen Generator / <i>over external generator</i>	
Oszilloskopkalibrator **) / <i>Oscilloscope calibrator</i> Anstiegszeit / <i>Risetime</i> **)	20 ps bis 1 ns		$10 \cdot 10^{-3} \cdot T + 2 \text{ ps}$	Tektronix CSA8000 / 80E01	
	>1 ns bis 10 ms		$30 \cdot 10^{-3} \cdot T + 45 \text{ ps}$	Agilent 54854	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
EMV Störgeneratoren / EMC-Generators Burst / EFT	50 V bis 8 kV	50 Ω / 1 kΩ	$30 \cdot 10^{-3} \cdot U$	EN 61000-4-4 EN 61000-4-6 EN 61000-4-12
Anstiegszeit / <i>risetime</i>	5 ns		$75 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Pulsdauer / pulse width	50 ns		$75 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Burstdauer / burst duration	0,05 ms bis 50 ms			
Frequenz / <i>frequency</i> Wiederholrate / <i>repetition rate</i>	100 Hz bis 100 kHz bis 60 s		LeCroy WR104Xi	
Surge		LeCroy WR104Xi		EN 61000-4-5 EN 61000-4-8 EN 61000-4-9 EN 61000-4-10 EN 61000-4-11
Stirnzeit / front time	1,2 μs bis 50 μs		$75 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Anstiegszeit / <i>risetime</i>	1,2 μs bis 50 μs		$75 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Halbwertszeit / <i>half life</i>	200 μs bis 700 μs		$0,50 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Spannung / <i>voltage</i> Kurzschlussstrom / <i>short circuit current</i>	250 V bis 6 kV 0,125 kA bis 3 kA		$30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $30 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
ESD		Luftentladung / <i>air discharge</i> Kontaktentladung / <i>contact discharge</i> an 2 Ω		Target gemäß / <i>Target according to</i> EN 61000-4-2
Spannung / <i>voltage</i>	1 kV bis 8 kV		$50 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Anstiegszeit / <i>risetime</i>	0,7 ns bis 1 ns		$75 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Stromstärke / <i>current</i> nach / <i>after</i> 30 ns nach / <i>after</i> 60 ns	5 A bis 35 A 2 A bis 25 A 1 A bis 10 A		$30 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $40 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $100 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
RC-Zeitkonstante / <i>RC-Time Constant</i>	600 ns ; 300 ns		330 pF ; 150 pF	
Kapazität / <i>Capacitance</i> **) Messgeräte / <i>Indicators</i> **)				GR 1404 / 1409  an HP 4284A eingemessenes Normal <i>standard calibrated to HP 4284A</i>
	100 pF	1 kHz	$63 \cdot 10^{-6} \cdot C$	
	1 nF	1 kHz	$49 \cdot 10^{-6} \cdot C$	
		100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	10 nF	100 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		1 kHz, 10 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	100 nF	100 Hz, 1 kHz, 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		100 Hz, 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	1 μF	10 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,19 \text{ pF}$	
	10 pF bis <100 pF	10 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,02 \text{ pF}$	
		100 Hz	$0,94 \cdot 10^{-3} \cdot C + 2,1 \text{ pF}$	
	100 pF bis 1 nF	1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,24 \text{ pF}$	
		10 kHz	$0,76 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,19 \text{ pF}$	
	>1 nF bis 100nF	100 Hz	$0,94 \cdot 10^{-3} \cdot C + 2,1 \text{ pF}$	
		1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,24 \text{ pF}$	
		10 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,34 \text{ pF}$	
	>100 nF bis 1 μF	100 Hz	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot C + 39 \text{ pF}$	
		1 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
	>1 μF bis 10 μF	100 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		1 kHz	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		10 kHz	$5,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>	
Kapazität / <i>Capacitance</i> Normale / <i>Standards</i> <sup>*)</sup>	100 pF	1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot C$	Substitution GR 1404 und baugleich <i>Substitution to GR 1404 and similar</i>	
	1 nF	1 kHz	$51 \cdot 10^{-6} \cdot C$		
		100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
	10 nF	100 Hz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot C$	GR 1409 und baugleich <i>/ and similar</i>	
		1 kHz	100 Hz		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot C$
	10 kHz		$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
	100 nF	100 Hz; 1 kHz; 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
	1 µF	100 Hz; 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
		10 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
	10 pF bis <100 pF	1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,19 \text{ pF}$	Direktmessung HP 4284A  <i>Measured directly to HP 4284A</i>	
		10 kHz	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,03 \text{ pF}$		
	100 pF bis 1 nF		100 Hz		$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot C + 2,1 \text{ pF}$
		1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,24 \text{ pF}$		
	10 kHz		$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,03 \text{ pF}$		
		>1 nF bis 100 nF	100 Hz		$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot C + 2,1 \text{ pF}$
1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,24 \text{ pF}$				
	10 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot C$			
>100 nF bis 1 µF		100 Hz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
	1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot C$			
10 kHz		$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot C$			
	>1 µF bis 10 µF	100 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$		
1 kHz		$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot C$			
	10 kHz	$5,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$			
Induktivität / <i>Inductance</i> <sup>*)</sup> Messgeräte / <i>Indicators</i> <sup>*)</sup>		100 µH	100 Hz		$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot L$
	1 kHz		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
			10 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
	1 mH, 10 mH	100 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
		1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
			10 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot L$	
	100 mH	100 Hz; 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
		10 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
	1 H	100 Hz; 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
	10 µH bis <100 µH	10 kHz	$0,79 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,10 \text{ µH}$	an HP 4284A eingemessenes Normal <i>standard calibrated to HP 4284A</i>	
	100 µH bis <1 mH	1 kHz	$0,62 \cdot 10^{-3} \cdot L + 1,5 \text{ µH}$		
		10 kHz	$0,79 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,10 \text{ µH}$		
1 mH bis 100 mH	100 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L + 14 \text{ µH}$			
	1 kHz	$0,95 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,57 \text{ µH}$			
10 kHz	$0,80 \cdot 10^{-3} \cdot L$				
	>100 mH bis 1 H	100 Hz	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
1 kHz		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$			
Normale / <i>Standards</i> <sup>*)</sup>	100 µH	100 Hz	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot L$	Substitution GR 1482 und baugleich <i>/ and similar</i>  1 H nicht bei 10 kHz / <i>1H not at 10 kHz</i>	
		1 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
			10 kHz		$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot L$
	1 mH, 10 mH	100 Hz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
		1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
			10 kHz		$0,18 \cdot 10^{-3} \cdot L$
	100 mH	100 Hz, 1 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
		10 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
	1 H	100 Hz; 1 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot L$		
	10 µH bis <100 µH	10 kHz	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,11 \text{ µH}$		Direktmessung HP 4284A  <i>Measured directly to HP 4284A</i>
	100 µH bis <1 mH	1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot L + 1,4 \text{ µH}$		
		10 kHz	$0,57 \cdot 10^{-3} \cdot L + 0,11 \text{ µH}$		
	1 mH bis 100 mH	100 Hz	$0,88 \cdot 10^{-3} \cdot L + 14 \text{ µH}$		
		1 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot L + 1,4 \text{ µH}$		
	10 kHz	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot L$			
		>100 mH bis 1 H	100 Hz		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$
	1 kHz		$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot L$		

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
verzerrte Kurven / <i>Distorted waveforms**</i> Wechselspannung / <i>AC-Voltage</i> harmonische Oberwellen / <i>Harmonics**</i> Quellen / <i>Sources</i>	2,2 V bis 220 V	45 Hz bis 2 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U_n$	$U_n$ = Spannung der n-ten Harmonischen oder Grundwelle $U_n$ = n-th harmonic voltage $U_{\text{eff}} < 1$ kV  Sampling mit HP 3458A und Substitution an Fluke 57xxA / <i>Sampling with HP 3458A and substituted to Fluke 57xxA</i>
	>220 V bis 700 V	45 Hz bis 2 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U_n$	
Wechselstromstärke / <i>AC-Current**</i> harmonische Oberwellen / <i>Harmonics</i> Quellen / <i>Sources</i>	Grundwelle / <i>Fundamental</i> 0,1 A bis 16 A	45 Hz bis 65 Hz 0,15 A bis 20 A, eff.	$0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I_n$ = Stromstärke der n-ten Harmonischen $I_n$ = n-th harmonic current  eff. = Effektivwertgrenzen des verzerrten Signals eff. = maximal RMS-value of the distorted waveform  über Shunt, Sampling mit HP 3458A und Substitution an Fluke 57xxA / <i>over shunt, sampling with HP 3458A and substituted to Fluke 57xxA</i>
	Harmonische / <i>Harmonics</i> 0,05 A bis 0,8 A	90 Hz bis 2 kHz 0,15 A bis 1 A, eff.	$0,82 \cdot 10^{-3} \cdot I_n$	
	0,3 A bis 1,2 A	>1 A bis <1,5 A, eff.	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 0,32$ mA	
	0,3 A bis 4 A	1,5 A bis <5 A, eff.	$0,51 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 0,17$ mA	
	1 A bis 8 A	5 A bis 10 A, eff.	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot I_n$	
	2 A bis 15 A	>10 A bis 20 A, eff.	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 1,9$ mA	
Wechselspannung / <i>AC-Voltage**</i> harmonische Oberwellen / <i>Harmonics</i> Messgeräte / <i>Indicators</i>	Grundwelle / <i>Fundamental</i> 8 V bis 110 V	45 Hz bis 65 Hz 8 V bis 78 V, eff.	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Fluke 6100A  $U_n$ = Spannung der n-ten Harmonischen $U_n$ = n-th harmonic voltage  eff. = Effektivwertgrenzen des verzerrten Signals eff. = maximal RMS-value of the distorted waveform
	>110 V bis 700 V	110 V bis 1 kV, eff.	$0,56 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	Harmonische / <i>Harmonics</i> 0 V bis 4,8 V	90 Hz bis 2 kHz 1 V bis 16 V, eff.	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U_n + 1$ mV	
	0 V bis 23 V	2,3 V bis 78 V, eff.	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U_n + 2$ mV	
	0 V bis 50 V	11 V bis 168 V, eff.	$0,53 \cdot 10^{-3} \cdot U_n + 4,4$ mV	
	0 V bis 100 V	23 V bis 336 V, eff.	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U_n + 12$ mV	
	0 V bis 302 V	70 V bis 1 kV, eff.	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U_n + 33$ mV	
Wechselstromstärke / <i>AC-Current**</i> harmonische Oberwellen / <i>Harmonics</i> Messgeräte / <i>Indicators</i>	Grundwelle / <i>Fundamental</i> 0,05 A bis 16 A	45 Hz bis 65 Hz 0,05 A bis 20 A, eff.	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Fluke 6100A  $I_n$ = Stromstärke der n-ten Harmonischen $I_n$ = n-th harmonic current  eff. = Effektivwertgrenzen des verzerrten Signals eff. = maximal RMS-value of the distorted waveform
	Harmonische / <i>Harmonics</i> 0 A bis 0,075 A	90 Hz bis 2 kHz 0,01 A bis 0,25 A, eff.	$0,92 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 5,8$ $\mu$ A	
	0 A bis 0,15 A	0,05 A bis 0,5 A, eff.	$0,88 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 12$ $\mu$ A	
	0 A bis 0,3 A	0,1 A bis 1 A, eff.	$0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 24$ $\mu$ A	
	0 A bis 0,6 A	0,2 A bis 2 A, eff.	$0,99 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 46$ $\mu$ A	
	0 A bis 1,5 A	0,5 A bis 5 A, eff.	$0,79 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 0,12$ mA	
	0 A bis 3 A	1 A bis 10 A, eff.	$0,76 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 0,24$ mA	
	0 A bis 6 A	2 A bis 20 A, eff.	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_n + 0,71$ mA	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Flicker / <i>Electric light flicker</i> <sup>*)</sup> Quellen / <i>sources</i> Modulationstiefe $\Delta U/U$ / <i>Modulation depth <math>\Delta U/U</math></i>		0,402 % $\Delta U/U$ bis 3,166 % $\Delta U/U$	$1,6 \cdot 10^{-3} \% \Delta U/U$	rechteckförmiger Flicker, Sampling mit HP 3458A
Frequenz / <i>frequency</i> <sup>*)</sup>	EN 61000-4-15:1998 + A1:2003, Tabelle 5	0,0083 Hz bis 40 Hz	$0,30 \cdot 10^{-4} \cdot f$	square wave modulated flicker, sampling with HP 3458A
Messgeräte / <i>Indicators</i> <sup>**)</sup> Modulationstiefe $\Delta U/U$ / <i>Modulation depth <math>\Delta U/U</math></i> <sup>**)</sup>		0,402 % $\Delta U/U$ bis 3,166 % $\Delta U/U$	0,025 % $\Delta U/U$	Fluke 6100A
Frequenz / <i>frequency</i> <sup>*)</sup>		0,0083 Hz bis 40 Hz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot f$	
$P_{st}$ -Wert / $P_{st}$ -Value <sup>*)</sup>		nur $P_{st}=1$	0,25 %	
Ladung / <i>Charge</i> Messgeräte und Quellen / <i>Indicators and sources</i> Messgeräte / <i>Indicators</i>	10 pC bis 200 pC >200 pC bis 20 $\mu$ C 10 pC bis 10 nC	40 Hz bis 20 kHz	$9,3 \cdot 10^{-3} \cdot Q + 0,5 \text{ pC}$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot Q$ $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot Q$	Keithley 263 / 617  10 mV bis 10 V an 1 nF Normalkondensator als Produkt $Q=C \cdot U$  10 mV to 1 V over 1 nF standard capacitor multiplied as $Q=C \cdot U$
Quellen / <i>Sources</i>	10 pC bis 10 nC	40 Hz bis 20 kHz	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot Q$	über eingemessenen Ladungsverstärker  with calibrated charge amplifier

**Zeit und Frequenz / Time and frequency<sup>\*)</sup>**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Frequenz / <i>Frequency</i> <sup>*)</sup> Festwerte / <i>specific values</i> <sup>*)</sup>	1 MHz bis 10 MHz  Schritte von 1 MHz 1 MHz steps	Phasendifferenzzeit- messungen über Messzeiten >1 h Phase difference measurement over more than 1 h	$50 \cdot 10^{-12} \cdot f$	
Messung und Synthese / <i>Measurement and synthesizing</i> <sup>*)</sup>	0,1 Hz bis 2,7 GHz  2,7 GHz bis 40 GHz	digitale Messung auf Zählbasis / Synthese digital measurement based on counting or synthesizing	$0,10 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{Tr}$ $50 \cdot 10^{-12} \cdot f + 1 \text{ Hz}$	$U_{Tr}$ : Triggerunsicherheit $U_{Tr}$ : Trigger related uncertainty contribution
Zeitintervall / <i>Time interval</i> <sup>*)</sup>	10 ns bis 10 s 1 ns bis 100 s		$50 \cdot 10^{-12} \cdot t + 2 \text{ ns} + U_{Tr}$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot T + 29 \text{ ps}$	Agilent 54854
Drehzahl / <i>Rotation frequency</i> <sup>*)</sup>	0,02 s <sup>-1</sup> bis 1700 s <sup>-1</sup>  1 s <sup>-1</sup> bis 350 s <sup>-1</sup>	mit Lichtimpulsgeber with light impulse generator  mit Stroboskop with stroboscope	$3,7 \cdot 10^{-6} \cdot f$  0,035 s <sup>-1</sup>	

**Hochfrequenz- und Optik / Radio frequency and optics\*\*)**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
HF-Leistung / RF-Power <sup>*)</sup> Eingangsleistung und Kalibrierungsfaktor von HF-Leistungsmessgeräten <i>Incident power and calibration factor of RF-power indicators</i>	0,1 µW bis <0,1 mW	10 MHz bis 50 MHz	$18 \cdot 10^{-3} \cdot P$	$ I_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2 \text{ GHz} \leq f < 4 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,13$ $4 \leq f < 18 \text{ GHz}$ R&S NRV-Z1
		>50 MHz bis 2 GHz	$21 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$23 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>4 GHz bis 12 GHz	$37 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>12 GHz bis 18 GHz	$60 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	0,1 mW bis 80 mW	DC bis 50 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot P$	$ I_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2 \text{ GHz} \leq f < 4 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,13$ $4 \leq f < 18 \text{ GHz}$ R&S NRV-Z51
		>50 MHz bis 2 GHz	$14 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$16 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>4 GHz bis 12 GHz	$28 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>12 GHz bis 18 GHz	$44 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
1 µW bis 80 mW	DC bis 50 MHz	$9,0 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	$ I_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2 \text{ GHz} \leq f < 4 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,13$ $4 \text{ GHz} \leq f < 18 \text{ GHz}$ R&S NRVC <sup>*)</sup>	
	>50 MHz bis 2 GHz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$		
	>2 GHz bis 4 GHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$		
	>4 GHz bis 12 GHz	$16 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$		
	>12 GHz bis 18 GHz	$23 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$		
2,92 mm-Konnektor, 50 Ω, andere Konnektoren erhöhen die Messunsicherheit <i>2,92 mm-connector, 50 Ω, raised uncertainties on different connectors</i>	0,1 µW bis <0,1 mW	10 MHz bis 50 MHz	$18 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	$ I_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2 \text{ GHz} \leq f < 4 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,1$ $4 \text{ GHz} \leq f < 12 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,13$ $12 \text{ GHz} \leq f < 26,5 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,15$ $26,5 \text{ GHz} \leq f < 40 \text{ GHz}$ R&S NRV-Z15
		>50 MHz bis 2 GHz	$21 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>4 GHz bis 18 GHz	$47 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>18 GHz bis 26,5 GHz	$49 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	0,1 mW bis 80 mW	10 MHz bis 50 MHz	$14 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	$ I_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2 \text{ GHz} \leq f < 4 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,1$ $4 \text{ GHz} \leq f < 12 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,13$ $12 \text{ GHz} \leq f < 26,5 \text{ GHz}$ $ I_{L,DUT}  \leq 0,15$ $26,5 \text{ GHz} \leq f < 40 \text{ GHz}$ R&S NRV-Z55
		>50 MHz bis 2 GHz	$18 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$22 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>4 GHz bis 18 GHz	$38 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>18 GHz bis 26,5 GHz	$42 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
Ausgangsleistung und Kalibrierungsfaktor von HF-Quellen (G) <i>Output power and calibration factor of RF-sources and generators (G)<sup>*)</sup></i>	0,1 µW bis <0,1 mW	10 MHz bis 50 MHz	$17 \cdot 10^{-3} \cdot P$	$ I_G  \leq 0,1$ $f \leq 1 \text{ GHz}$ $ I_G  \leq 0,2$ $2 \text{ GHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$ $ I_G  \leq 0,3$ $4 \text{ GHz} < f \leq 18 \text{ GHz}$
		>50 MHz bis 1 GHz	$20 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>1 GHz bis 2 GHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$38 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>4 GHz bis 18 GHz	$80 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	0,1 mW bis 80 mW	DC bis 50 MHz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot P$	$ I_G  \leq 0,1$ $f \leq 1 \text{ GHz}$ $ I_G  \leq 0,2$ $2 \text{ GHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$ $ I_G  \leq 0,3$ $4 \text{ GHz} < f \leq 18 \text{ GHz}$ R&S NRV-Z51
		>50 MHz bis 3 GHz	$16 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>3 GHz bis 4 GHz	$18 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>4 GHz bis 17 GHz	$31 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>17 GHz bis 18 GHz	$38 \cdot 10^{-3} \cdot P$	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Ausgangsleistung und Kalibrierfaktor von HF-Quellen (G) <i>Output power and calibration factor of RF-sources and generators (G)</i> 2,92 mm-Konnektor, 50 Ω, andere Konnektoren erhöhen die Messunsicherheit <i>2,92 mm connector, 50 Ω, raised uncertainties on different connectors</i>	0,1 μW bis <0,1 mW	10 MHz bis 50 MHz	$21 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	$ Γ_G  \leq 0,1$ $f \leq 1$ GHz $ Γ_G  \leq 0,2$ $2$ GHz $< f \leq 4$ GHz R&S NRV-Z15
		>50 MHz bis 1 GHz	$27 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>1 GHz bis 4 GHz	$45 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
	0,1 mW bis 80 mW	DC bis 50 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	$ Γ_G  \leq 0,1$ $f \leq 1$ GHz $ Γ_G  \leq 0,2$ $2$ GHz $< f \leq 4$ GHz $ Γ_G  \leq 0,3$ $4$ GHz $< f \leq 40$ GHz R&S NRV-Z55
		>50 MHz bis 1 GHz	$20 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
		>1 GHz bis 4 GHz	$33 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$	
>4 GHz bis 18 GHz		$64 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$		
>18 GHz bis 26,5 GHz		$81 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$		
>26,5 GHz bis 40 GHz	$110 \cdot 10^{-3} \cdot P^{**})$			
Nicht-Linearität von HF- Leistungsmessgeräten <i>Non-Linearity of RF- power sensors</i>	10 nW bis 1 W	50 MHz	$5,5 \cdot 10^{-3}$ (0,024 dB)	R&S NRVC-B2 60 dB max. Dynamikbereich / 60 dB max. dynamic range
Nicht-Linearität von HF-Leistungsquellen / <i>Non-Linearity of RF- power sources</i>	1 fW bis <1 nW	50 MHz	$21 \cdot 10^{-3}$ (0,091 dB)	Agilent N5532A Referenzwert 1 mW / Referenced to 1 mW
	1 nW bis <1 μW		$12 \cdot 10^{-3}$ (0,052 dB)	
	1 μW bis 100 mW		$7,6 \cdot 10^{-3}$ (0,033 dB)	
HF-Spannung / RF- Voltage <sup>*)</sup> Eingangsspannung an 50 Ω-Empfängern und Messgeräten <i>Input voltage over 50 Ω-receivers and indicators</i> N-Konnektor, 50 Ω, andere Konnektoren <i>N-Type connector, 50 Ω, raised uncertainties on different connectors</i>	5 mV bis <70 mV	10 MHz bis 4 GHz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$ Γ_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2$ GHz $\leq f < 4$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,13$ $4 \leq f < 18$ GHz
		>4 GHz bis 12 GHz	$19 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>12 GHz bis 18 GHz	$30 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	70 mV bis 2 V	DC bis 50 MHz	$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$ Γ_{L,DUT}  \leq 0,13$ $4 \leq f < 18$ GHz
		>50 MHz bis 4 GHz	$8,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>4 GHz bis 12 GHz	$14 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
>12 GHz bis 18 GHz	$22 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
2,92mm-Konnektor, 50 Ω, andere Konnektoren erhöhen die Messunsicherheit <i>2,92 mm- connector, 50 Ω, raised uncertainties on different connectors</i>	5 mV bis <70 mV	10 MHz bis 50 MHz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	$ Γ_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2$ GHz $\leq f < 4$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,1$ $4$ GHz $\leq f < 12$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,13$ $12$ GHz $\leq f < 26,5$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,15$ $26,5$ GHz $\leq f < 40$ GHz
		>50 MHz bis 2 GHz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
		>4 GHz bis 18 GHz	$23 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
		>18 GHz bis 26,5 GHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
	>26,5 GHz bis 40 GHz	$48 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$		
	70 mV bis 2 V	10 MHz bis 50 MHz	$7 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	$ Γ_{L,DUT}  \leq 0,07$ $f < 2$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,10$ $2$ GHz $\leq f < 4$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,1$ $4$ GHz $\leq f < 12$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,13$ $12$ GHz $\leq f < 26,5$ GHz $ Γ_{L,DUT}  \leq 0,15$ $26,5$ GHz $\leq f < 40$ GHz
		>50 MHz bis 2 GHz	$9 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$11 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
		>4 GHz bis 18 GHz	$19 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$	
>18 GHz bis 26,5 GHz		$21 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$		
>26,5 GHz bis 40 GHz	$44 \cdot 10^{-3} \cdot U^{**})$			

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
HF-Stromstärke / RF- Current <sup>*)</sup> Stromzangen / Current clamps	100 µA bis 50 mA	50 kHz bis 1 MHz	$16 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Tektronix 015-0601-50 $f$ = Frequenz in MHz $f$ = frequency in MHz
		>1 MHz bis 2,5 MHz	$19 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		>2,5 MHz bis 65 MHz	$(7,7 \cdot 10^{-3} + 3,8 \cdot 10^{-3} \cdot f / \text{MHz}) \cdot I$	
HF- Reflexionsfaktor / Reflection Coefficient <sup>**)</sup> Betrag / magnitude	0 bis 1	300 kHz bis <45 MHz 45 MHz bis 6 GHz >6 GHz bis 10 GHz >10 GHz bis 18 GHz	$0,0045 \cdot  I ^2 + 0,005$ $0,004 \cdot  I ^2 + 0,005$ $0,003 \cdot  I ^2 + 0,008$ $0,007 \cdot  I ^2 + 0,012$	N-Konnektor, 50 Ω, andere Konnektoren erhöhen die Messunsicherheit <i>N-Type connector, 50 Ω, raised uncertainties on different connectors</i>
Phasenwinkel φ Phase angle	-180 ° bis +180 °	300 kHz bis 18 GHz	$U(\varphi) = \arcsin \frac{U( \Gamma )}{ \Gamma } \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$	
skalare Messung <sup>**)</sup> scalar measurement	0 bis 0,2	300 kHz bis 6 GHz	$0,021 + 0,0065 \cdot f$	R&S FSEK30 und HP 86205A; N-Konnektor / Type-N Connector  $f$ = Frequenz in GHz $f$ = frequency in GHz
3,5 mm; 2,92 mm; SMA <sup>**)</sup>	0 bis 0,3	45 MHz bis 2 GHz	0,014	Agilent E8361A 2,92 mm-Konnektor <sup>**)</sup> oder kompatibel, 50 Ω
		>2 GHz bis 20 GHz	0,016	
		>20 GHz bis 40 GHz	0,024	
	>0,3 bis 1	45 MHz bis 2 GHz	$0,002 + 0,039 \cdot  I $	2,92 mm connector or compatible, 50 Ω
		>2 GHz bis 20 GHz >20 GHz bis 40 GHz	$0,005 + 0,041 \cdot  I $ $0,001 + 0,075 \cdot  I $	
2,4 mm; 1,85 mm <sup>**)</sup>	0 bis 0,3	45 MHz bis 20 GHz	0,008	Agilent E8361A 1,85 mm-Konnektor <sup>**)</sup> oder kompatibel, 50 Ω
		>20 GHz bis 40 GHz	0,014	
		>40 GHz bis 67 GHz	0,024	
	>0,3 bis 1	45 MHz bis 20 GHz	$0,003 + 0,020 \cdot  I $	1,85mm connector or compatible, 50 Ω
		>20 GHz bis 40 GHz >40 GHz bis 67 GHz	$0,007 + 0,031 \cdot  I $ $0,004 + 0,065 \cdot  I $	
HF-Dämpfung / RF- Attenuation feste Abschwächer / fixed attenuators	0 dB bis 20 dB	45 MHz bis <500 MHz	0,06 dB	koaxial 50-Ω Steckersystem Typ N an Agilent E8361A  <i>coaxial 50 Ω, Type-N connector</i>
		500 MHz bis 10 GHz	0,05 dB	
		>10 GHz bis 18 GHz	0,07 dB	
	>20 dB bis 30 dB	45 MHz bis <500 MHz	0,08 dB	
		500 MHz bis 2 GHz	0,07 dB	
		>2 GHz bis 18 GHz	0,08 dB	
	>30 dB bis 40 dB	45 MHz bis <500 MHz	0,11 dB	
		500 MHz bis 18 GHz	0,10 dB	
	>40 dB bis 50 dB	45 MHz bis 500 MHz	0,2 dB	
		500 MHz bis 18 GHz	0,12 dB	
	>50 dB bis 60 dB	45 MHz bis 500 MHz	0,6 dB	
		500 MHz bis 18 GHz	0,2 dB	
schaltbare Dämpfungsglieder / step attenuators	0 dB bis 20 dB	45 MHz bis <500 MHz	0,06 dB	
		500 MHz bis 10 GHz	0,06 dB	
		>10 GHz bis 18 GHz	0,09 dB	
	>20 dB bis 30 dB	45 MHz bis <500 MHz	0,08 dB	
		500 MHz bis 2 GHz	0,08 dB	
		>2 GHz bis 18 GHz	0,11 dB	
	>30 dB bis 40 dB	45 MHz bis <500 MHz	0,11 dB	
		500 MHz bis 10 GHz	0,10 dB	
		>10 GHz bis 18 GHz	0,12 dB	
	>40 dB bis 50 dB	45 MHz bis 500 MHz	0,2 dB	
		500 MHz bis 10 GHz	0,12 dB	
		>10 GHz bis 18 GHz	0,14 dB	
	>50 dB bis 60 dB	45 MHz bis 500 MHz	0,6 dB	
		500 MHz bis 18 GHz	0,2 dB	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
HF- Dämpfung / <i>RF- Attenuation</i> N-Konnektor / <i>Type-N Connector, APC 7; DIN 7/16</i>	0 dB bis 40 dB	300 kHz bis 1,3 GHz	0,1 dB + M	Agilent 8753C <sup>*)</sup>  M = Fehlanpassungs- unsicherheit durch den Reflexionsfaktor  M = <i>Uncertainty contribution due to mismatch</i>
	>40 dB bis 50 dB	>1,3 GHz bis 6 GHz	0,14 dB + M	
		300 kHz bis 1,3 GHz	0,13 dB + M	
	>50 dB bis 60 dB	>1,3 GHz bis 6 GHz	0,2 dB + M	
		300 kHz bis 1,3 GHz	0,26 dB + M	
	>60 dB bis 70 dB	>1,3 GHz bis 6 GHz	0,4 dB + M	
2,92 mm; 3,5 mm; SMA	0 dB bis 30 dB	45 MHz bis 20 GHz	0,20 dB + M	
	>30 dB bis 50 dB	>20 GHz bis 40 GHz	0,25 dB + M	
		45 MHz bis 40 GHz	0,3 dB + M	
	>50 dB bis 60 dB	45 MHz bis 2 GHz	0,5 dB + M	
		>2 GHz bis 40 GHz	0,3 dB + M	
	>60 dB bis 80 dB	45 MHz bis 2 GHz	1 dB + M	
2,4 mm; 1,85 mm	0 dB bis 30 dB	45 MHz bis 20 GHz	0,13 dB + M	
	>30 dB bis 50 dB	>20 GHz bis 40 GHz	0,18 dB + M	
		>40 GHz bis 67 GHz	0,24 dB + M	
		45 MHz bis 2 GHz	0,24 dB + M	
	>50 dB bis 70 dB	>2 GHz bis 40 GHz	0,18 dB + M	
		>40 GHz bis 67 GHz	0,29 dB + M	
45 MHz bis 2 GHz		0,5 dB + M		
HF-Dämpfung / <i>RF- Attenuation</i> Anzeigelinearität / <i>Display linearity</i>	0 dB bis 40 dB	45 MHz bis 2 GHz	0,2 dB	Γ <sub>r</sub>   = 0,07 f < 2 GHz  Γ <sub>r</sub>   = 0,13 2 GHz ≤ f < 10 GHz  Γ <sub>r</sub>   = 0,17 10 GHz ≤ f < 18 GHz
	>40 dB bis 50 dB	>2 GHz bis 10 GHz	1,3 dB	
		>10 GHz bis 18 GHz	2 dB	
		45 MHz bis 2 GHz	0,3 dB	
	>50 dB bis 70 dB	>2 GHz bis 10 GHz	1,3 dB	
		>10 GHz bis 18 GHz	2 dB	
45 MHz bis 2 GHz		0,6 dB		
>50 dB bis 90 dB	45 MHz bis 3 GHz	0,3 dB		
>90 dB bis 100 dB	45 MHz bis 500 MHz	0,7 dB		
HF-Rauschen / <i>RF-noise</i> Rauschzahlverhältnis von Rauschquellen / <i>equiv. noise ratio of noise sources</i>	4 dB bis 35 dB	10 MHz bis 10 GHz	0,2 dB	Rauschquelle als Transfernormal / <i>noise source as transfer standard</i>
		>10 GHz bis 18 GHz	0,3 dB	
HF-Modulation / <i>RF- Modulation</i> Amplitudenmodulation / <i>Amplitude Modulation</i>	10 % <sub>AM</sub> bis 95 % <sub>AM</sub>	50 kHz bis 40 GHz	1 %	Marconi 2305 / R&S FSEK 30
Frequenzmodulation / <i>Frequency Modulation</i>	1 kHz bis 500 kHz	300 kHz bis 40 GHz	0,5 %	
Phasenmodulation / <i>Phase Modulation</i>	10 rad bis 500 rad	300 kHz bis 40 GHz	2 %	
Serielle Daten (Bitrate) / <i>Serial Data (Bitrate)</i> ANSI T1.102 ;SONET GR-253 ; IEEE 802.3 ; ITU-T G.703 ;	Pulsmaskenbewertung horizontal und vertikal bis STM-64 oder 20 GB/s <i>Pulse mask evaluation up tp STM-64 or 20 GB/s</i>	elektrisch / <i>electrical</i>	7,5 % <sup>*)</sup>	Agilent 54854
		1100 nm bis 1550 nm	7,5 %	Tektronix CSA8000, externes Clocksignal erforderlich / <i>external clock required</i>
Jitter	0,1 UI <sub>PP</sub> bis 10 UI <sub>PP</sub>		0,02 UI <sub>PP</sub>	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
optische Strahlungsleistung / <i>Optical power</i> faseroptische LeistungsmessgröÙe / <i>fiber optical power meters</i> <sup>*)</sup>	1 µW (-30 dB(1mW)) bis 0,5 mW (-3 dB(1mW))	1310 nm <sup>*)</sup> ; 1550 nm <sup>*)</sup> 850 nm; 980 nm 780 nm; 635 nm	1,3 % 1,5 % <sup>*)</sup> 2,5 % <sup>*)</sup>	FC, ST, SC, SMA, HMS-10 Konnektor oder adaptierbar  FC, ST, SC, SMA, HMS-10 connector or compatible
Nichtlinearität / <i>Non- Linearity</i> <sup>*)</sup>	10 nW (-50 dB(1mW)) bis 160 µW (-8 dB(1mW))	1310 nm <sup>*)</sup> ; 1550 nm <sup>*)</sup> ; 1625 nm; 850 nm; 980 nm; 780 nm; 635 nm; 650 nm	5,7 · 10 <sup>-3</sup> (0,025 dB)	Additionsmethode / <i>Addition method</i>
	10 nW (-50 dB(1mW)) bis 1 mW (0 dB(1mW))		8,2 · 10 <sup>-3</sup> (0,0236dB)	Vergleichsmethode / <i>Comparison method</i>
Dämpfung oder Verstärkung faseroptischer Komponenten / <i>Fiber optical attenuators or amplifiers</i> <sup>*)</sup>	0 dB bis 50 dB	Wellenlängen wie oben; Empfangsleistung 10 nW bis 1 mW / <i>wavelengths above, receiver power 10 nW bis 1 mW</i>	0,036 dB <sup>*)</sup>	
	>60 dB bis 80 dB		10 pW bis 1 mW	0,05 dB
OTDR Länge / <i>length</i>	500 m; 1,5 km	Lichtwellenleiter Artefakte-Endreflexions- Verfahren / <i>end reflection method on fiber artefacts</i>	1 m	EN 61746:2005 – 8.4.2.1
	2,2 km		1 m	
	12,8 km		0,5 m	
Dämpfungsbelag / <i>Attenuation</i>	2,2 km ; 12,8 km		0,006 dB/km	

**Temperaturlabor / *Temperature laboratory*<sup>\*)</sup>**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Temperatur / <i>Temperature</i> <sup>*)</sup> Anzeige und Simulation / <i>Display and simulation</i> <sup>*)</sup> Pt100	-100 °C bis 750 °C		0,01 K + 25 µK·t / °C	Skala nach DIN 60751 <i>Scale according to DIN 60751</i>
Thermoelemente Typ K, J, E, N, T	-200 °C bis <0°C	DKD-R 5-5	0,05 K + 0,55 mK·t / °C	Skala nach DIN 60584, ohne Vergleichsstellenkom- pensation (CJC) / <i>Scale according to DIN 60584, cold junction compensation turned off</i>
	0 °C bis 1300 °C		0,05 K + 0,23 mK·t / °C	
Typ R,S	0 °C bis 1500 °C		0,3 K	
Typ B	200 °C bis 1500 °C		0,6 K	
Vergleichsstellen- kompensation / <i>cold junction compensation</i>	-200 °C bis 1500 °C			0,2 K + u <sub>TC</sub>

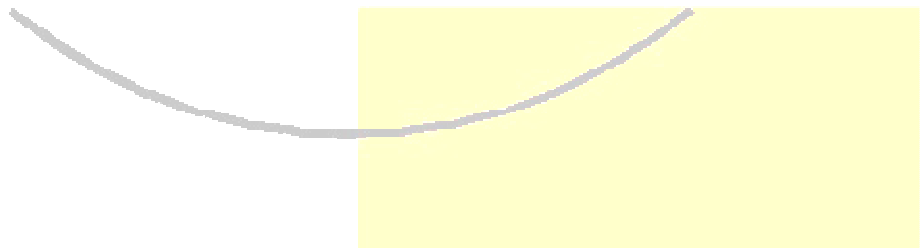
Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Widerstandsthermometer, direkt anzeigende Thermometer / <i>Resistance thermometers, temperature indicators</i> <sup>**)</sup>	0 °C	Eisbad oder Wassertripelpunkt / <i>ice bath or triple point of water</i>	40 mK <sup>**)</sup>	Vergleich mit Normalwiderstandsthermometern / <i>Comparison to reference resistance thermometers</i>
	-40 °C bis 0 °C	Wasserbad oder Metallblockkalibrator / <i>lag bath or dry well</i>	0,2 K	
	>0 °C bis 25 °C		50 mK <sup>**)</sup>	
	>25 °C bis 80 °C		70 mK <sup>**)</sup>	
	>80 °C bis 140 °C		80 mK <sup>**)</sup>	
	>140 °C bis 200 °C	Metallblockkalibrator / <i>dry well</i>	0,6 K <sup>**)</sup>	
	>200 °C bis 300 °C		0,8 K <sup>**)</sup>	
	>300 °C bis 650 °C		1 K	
	-80 °C bis -40 °C		1,5 K	
	>-40 °C bis 0 °C	im Klimaschrank / <i>climate chamber</i>	0,8 K	
	0 °C bis 15 °C		0,4 K <sup>**)</sup>	
	>15 °C bis 40 °C		0,3 K <sup>**)</sup>	
>40 °C bis 60 °C	0,4 K <sup>**)</sup>			
>60 °C bis 100 °C	0,5 K <sup>**)</sup>			
Thermoelemente / <i>Thermocouples</i> <sup>**)</sup>	0 °C bis 140 °C	Wasserbad oder Metallblockkalibrator / <i>lag bath or dry well</i>	0,3 K <sup>**)</sup>	Vergleichsstelle im Eisbad oder Wassertripelpunkt / <i>reference junction in ice bath or triple point of water</i>
	>140 °C bis 300 °C	Metallblockkalibrator / <i>dry well</i>	1 K <sup>**)</sup>	
	>300 °C bis 1200 °C	Metallblockkalibrator / <i>dry well</i>	1,5 K	
Strahlungsthermometer / <i>IR-Thermometers</i>	50 °C bis 100 °C	Strahler mit $\epsilon=0,95$ <i>Black body at <math>\epsilon=0,95</math></i>	0,6 K	
	>100 °C bis 250 °C		1 K	
	>250 °C bis 400 °C		1,5 K	
	>400 °C bis 500 °C		2 K	
Taupunkttemperatur / <i>Dew point temperature</i> <sup>**)</sup>	2 °C bis 29 °C		0,4 K	Vergleich mit Taupunktspiegel im Klimaschrank / <i>comparison to dew point monitor in climate chamber</i>
	0 °C bis 29 °C		0,2 K	im Klimagenerator / <i>climate generator</i>
relative Luftfeuchte / <i>relative humidity</i> <sup>**)</sup>	20 % bis 40 %	Umgebungstemperatur / <i>Ambient temperature</i> 20 °C bis 30 °C	1,5 %	Vergleich mit Taupunktspiegel im Klimaschrank Werte ausgedrückt in relativer Feuchte <i>comparison to dew point monitor in climate chamber values expressed as relative humidity</i>
	>40 % bis 60 %		2 %	
	>60 % bis 80 %		2,5 %	
	>80 % bis 90 %		3 %	
	20 % bis 40 %	Umgebungstemperatur / <i>Ambient temperature</i> 23 °C	0,7 %	im Klimagenerator / <i>Climate generator</i>
	>40 % bis 60 %		1,0 %	
	>60 % bis 90 %		1,5 %	
	22 % bis 40 %		0,9 %	
	>40 % bis 60 %		1,3 %	
	>60 % bis 90 %		1,7 %	
			erweiterte Messkammer im Klimagenerator / <i>Climate generator with extension chamber</i>	

**Mechanische, magnetische und Durchflussmessgrößen / Mechanical, magnetical and flow quantities**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>	
Absolutdruck <sup>*)</sup> / <i>Pressure, absolute p<sub>abs</sub></i>	50 mbar bis 2 bar	DIN EN 837 DKD-R 6-1 EURAMET/cg-17/01	65 · 10 <sup>-6</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 60 µbar / <i>at least 60 µbar</i>	Druckmedium Gas / <i>Pressure in gas</i>	
	>2 bar bis 20 bar		65 · 10 <sup>-6</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 0,6 mbar / <i>at least 0,6 mbar</i>		
	>20 bar bis 201 bar		0,25 · 10 <sup>-3</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 30 mbar / <i>at least 30 mbar</i>		
Absolutdruck <sup>*)</sup> / <i>Pressure, absolute p<sub>abs</sub></i>	2 bar bis 701 bar	DIN EN 837 DKD-R 6-1 EURAMET/cg-17/01	0,15 · 10 <sup>-3</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 1 mbar / <i>at least 1 mbar</i>	Druckmedium Öl / <i>Pressure in oil</i>	
negativer und positiver Überdruck <sup>*)</sup> / <i>negative and positive pressure p<sub>e</sub></i>	-1 bar bis 0 bar		0,11 mbar	Druckmedium Gas / <i>Pressure in gas</i>	
	>0 bar bis 1 bar		0,15 · 10 <sup>-3</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 0,11 mbar / <i>at least 0,11 mbar</i>		
	>1 bar bis 19 bar		65 · 10 <sup>-6</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 0,6 mbar / <i>at least 0,6 mbar</i>		
>19 bar bis 200 bar	0,15 · 10 <sup>-3</sup> · p <sub>abs</sub> , jedoch nicht kleiner als 30 mbar / <i>at least 30 mbar</i>				
positiver Überdruck <sup>*)</sup> / <i>positive pressure p<sub>e</sub></i>	1 bar bis 700 bar	DIN EN 837 DKD-R 6-1 EURAMET/cg-17/01	0,15 · 10 <sup>-3</sup> · p, jedoch nicht kleiner als 1 mbar / <i>at least 1 mbar</i>	DH Budenberg 580DX, Druckmedium Öl <i>Pressure in oil</i>	
Schalldruckpegel / <i>Sound pressure level</i>	60 dB <sub>A</sub> bis 120 dB <sub>A</sub>	Vergleich mit kalibrierten Pistophon / <i>comparison to calibrated pistophon</i>	0,3 dB	Angabe für Nennluftdruck 101,3 kPa / <i>Values are given for nominal ambient conditions at 101,3 kPa</i>	
	94,1 dB <sub>A</sub> - 1 kHz; 115,4 dB <sub>A</sub> - 250 Hz		0,2 dB		
Beschleunigung / <i>Acceleration</i>	3,16 ms <sup>-2</sup>	159,15 Hz	1,2 %	Fetswerte	
	10 ms <sup>-2</sup>	159,15 Hz	1,2 %		
	10 ms <sup>-2</sup>	50 Hz bis 2 kHz	1,5 %	Prüflingsmasse bis 50 g	
	50 ms <sup>-2</sup>	80 Hz	0,5 %		
	10 ms <sup>-2</sup> bis 47 ms <sup>-2</sup>	10 Hz bis <20 Hz	1,0 %		
	10 ms <sup>-2</sup> bis 300 ms <sup>-2</sup>	20 Hz bis 1 kHz	0,75 %		
		>1 kHz bis 5 kHz	1,0 %		
	>5 kHz bis 10 kHz	2,0 %			
Magnetischer Fluss / <i>magnetic flux Messgeräte / indicators</i>	50 mT; 100 mT	in kalibriertem Vergleichsmagnet / <i>in calibrated standard magnet</i>	1 mT	Hallsonden / <i>Hall effect probes only</i>	
	150 mT; 290 mT; 300 mT		5 mT		
Magnete / <i>magnets</i>	0 mT bis 200 mT	über Hallsonden / <i>with Hall effect probes</i>	5 mT		
	>200 mT bis 2000 mT		10 mT		
Masse oder konventioneller Wägewert / <i>Mass Massenormale / Weighing standards, specific values</i>	Nennwerte / <i>Nominal val.</i>	Dichtebereich / <i>Density</i> >2000 kgm <sup>-3</sup>	0,025 mg	Vergleich mit Gewichtstücken der Nennwerte / <i>Comparison to weighing standards</i>	
	50 mg		0,025 mg		
	100 mg		0,058 mg		
	200 mg		0,075 mg		
	500 mg		0,13 mg		
	1 g		0,24 mg		
	2 g		0,34 mg		
	5 g		0,68 mg		
	10 g		0,80 mg		
	20 g		>2600 kgm <sup>-3</sup>		1,0 mg
	50 g		>4000 kgm <sup>-3</sup>		1,4 mg
	100 g		>4400 kgm <sup>-3</sup>		4,5 mg
	500 g				5,8 mg
	1 kg				6,5 mg
	2 kg				7,5 mg
	5 kg				0,6 g
	10 kg				0,6 g

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
freie Nennwerte / <i>other values</i>	50 mg bis 500 mg	ohne Dichtebestimmung / <i>known material at nominal density</i>	0,07 mg	
	>500 mg bis 2 g		0,12 mg	
	>2 g bis 80 g		0,5 mg	
	>80 g bis 220 g		2,0 mg	
	>220 g bis 6,2 kg		45 mg	
	>6,2 kg bis 35 kg		4,5 g	
Waagen / <i>Balances</i> Kalibrierung von nichtselbständigen elektronischen Waagen / <i>calibration of electronical balances</i>	≤30 kg	mit Gewichtstücken der Klasse F2 / with <i>weighing standards of class F2 or better</i>	15 · 10 <sup>-6</sup>	Staffelverfahren / <i>Scaling procedure DKD-R 7-1</i>
	≤100 kg		20 · 10 <sup>-6</sup>	
	>100 kg bis 1000 kg	mit eingemessenen Normalen oder Gewichtstücken der Klasse M1 / with <i>calibrated or class M1 standards</i>	0,10 · 10 <sup>-3</sup>	
Kraft / <i>Force</i> Kalibrierung von Kraftmessgeräten und Kraftaufnehmern / <i>Calibration of force indicators and force transducers</i>	0 kN bis 5 kN	Zug- und Druckkraft nach DKD-R 3-3 / <i>compressive and tractive force according to DKD-R 3-3</i>	2,0 · 10 <sup>-3</sup>	
Drehmoment / <i>Torque</i> handbetätigte Drehmoment- schraubwerkzeuge / <i>manual torque tools for screws and nuts, torque wrenches</i>	0,5 Nm bis 1100 Nm	DIN ISO 6789	1 %	
Drehmoment- schlüssel- Kalibriereinrichtun- gen, Drehmomentauf- nehmer / <i>Calibration equipment, torque sensors and transducers</i>	0,5 Nm bis 1100 Nm	DKD-R 3-8	0,5 %	
Gewebespannung / <i>tension</i>	1 N/cm bis 40 N/cm	auf 250 mm Normal- Gewebekreuz / <i>over 250 mm standard canvas</i>	0,6 %	Siebspannungsmess- geräte nach DIN 16611 <i>Tension indicators according to DIN 16611</i>
Strömungsgeschwindig- keit von Luft / <i>Air velocity</i> Kalibrierung von Anemometern / <i>Calibration of anemometers</i>	0,1 m/s bis 20 m/s	Vergleichsmethode im Windkanal / <i>Wind tunnel comparison method</i>	1 % · v + 0,1 m/s	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Volumendurchfluss $dV/dt$ / <i>Volumetric flow von strömenden Flüssigkeiten<sup>2</sup> / Fluids</i>	3 ml/min bis 1500 l/min	Volumetrische Messung (Piston Prover) bei einer Dichte von 770 kg/m <sup>3</sup> bis 1000 kg/m <sup>3</sup> <i>Volumetric measurement (piston prover) at densities from 770 kg/m<sup>3</sup> to 1000 kg/m<sup>3</sup></i>	0,1 %	Messgeräte mit Frequenzausgang / <i>frequency output</i>
			0,13 %	Messgeräte mit Analogausgang / <i>analog output</i>
von strömenden Gasen / <i>Gas flow</i>	5 ml/min bis 15 ml/min	Luft unter Umgebungsbedingun- gen / <i>Air under ambient conditions</i>	1 %	Laminar-Flow-Elemente als Normal / <i>Laminar- Flow-Elements as standards</i>
	>15ml/min bis 50 ml/min		0,8 %	
	>50ml/min bis 0,5 l/min		0,5 % · dV c	
	>0,5 l/min bis 5 l/min		0,5 % · dV + 5 ml/min	
	>5 l/min bis 50 l/min		0,5 % · dV + 50 ml/min	
	>50 l/min bis 250 l/min		0,5 % · dV + 0,5 l/min	
	5 ml/min bis 500ml/min		0,3 % · dV + 0,05 ml/min	
>500ml/min bis 50 l/min	0,2 % · dV	Piston Prover als Normal / <i>Piston prover</i>		



<sup>2</sup> Im Unterauftrag bei DKD-K-33901 / *subcontracted to DKD-K-33901*

**Längenmesslabor / Laboratory for length<sup>\*)</sup>**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Länge / <i>length<sup>*)</sup></i> Messschieber für Außen und Innenmaße und Tiefenmessschieber / <i>sliding gauges for depth and internal and external dimensions<sup>*)</sup></i>	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1	$35 \mu\text{m} + 34 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ = gemessene Länge / <i>l = length</i>
Bügelmessschrauben / <i>Micrometer gauges<sup>**)</sup></i>	bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1	$3,3 \mu\text{m} + 16 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren / <i>Dial gauges<sup>**)</sup></i>	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 36 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger / <i>Dial indicators</i>	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2	1 $\mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte / <i>Micro lever gauges</i>	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3	1,2 $\mu\text{m}$	
Länge / <i>length</i> Durchmesser an Einstellringen / <i>Diameter of rings</i>	5 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser <i>d = diameter</i>
Einstellbolzen / <i>Bolts</i>	5 mm bis 200 mm		$0,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstiften aus Stahl / <i>Steel pins</i>	2 mm bis 20 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2	0,5 $\mu\text{m}$	
Parallelendmaße aus Stahl nach DIN ISO 3650 / <i>Gauge blocks according to DIN ISO 3650<sup>*)</sup></i>	0,5 mm bis 100 mm in den Nennmaßen der Normale / <i>nominal values of the reference standards only</i>	Messung der Abweichung $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unterschiedsmessung <i>Central deviation <math>l_c</math> from nominal <math>l_n</math> in comparison method</i>	$0,13 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ = gemessene Länge <i>l = length</i>
		Messung der Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung <i>upper deviation <math>f_o</math> and lower deviation <math>f_u</math> from center in 5-point- comparison procedure</i>	0,12 $\mu\text{m}$	
Winkel / <i>Inclination</i> Winkelmessgeräte / <i>indicators</i>	0 ° bis 15 °	DKD-R 4-3 Blatt 7.2	1'	

**Vor-Ort Kalibrierung / On site calibration <sup>\*\*)i</sup>**

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Gleichspannung / DC-Voltage <sup>1)</sup> Quellen / Sources	0 V	nach Kurzschluss / <i>referenced to short circuit bridge</i>	1,8 µV	HP 3458A
	>0 V bis 250 mV		2,5 µV	
	>250 mV bis 1 V		$4,9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,2 \mu V$	
	>1 V bis 11 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,1 \mu V$	
	>11 V bis 110 V		$12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 34 \mu V$	
Funktionsgeneratoren / Function generators <sup>2)</sup>	>110 V bis 1000 V		$26 \cdot 10^{-6} \cdot U$	HP 3458A in 50 Ω
	>0 V bis 110 mV		$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \mu V$	
Messgeräte / Indicators <sup>3)</sup>	>110 mV bis 11 V		$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Fluke 5520A
	0 V bis 10 mV		2 µV	
	>10 mV bis 330 mV		$36 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,9 \mu V$	
	>330 mV bis 3,3 V		$13 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu V$	
	>3,3 V bis 33 V		$14 \cdot 10^{-6} \cdot U + 23 \mu V$	
Gleichstromstärke Quellen / Sources <sup>4)</sup>	>33 V bis 1020 V		$26 \cdot 10^{-6} \cdot U$	HP 3458A
	0 A		1 nA	
	1 µA bis <10 µA		$19 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,66 \text{ nA}$	
	10 µA bis 110 µA		$13 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4,8 \text{ nA}$	
	>110 µA bis 1,1 mA		$15 \cdot 10^{-6} \cdot I + 34 \text{ nA}$	
	>1,1 mA bis 11 mA		$18 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,34 \mu A$	
	>11 mA bis 110 mA		$31 \cdot 10^{-6} \cdot I + 3,3 \mu A$	
>110 mA bis 1 A		$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \mu A$		
Messgeräte / Indicators <sup>3)</sup>	>1 A bis 20 A	über Shunt / <i>over Shunt</i>	$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Fluke 5520A
	0 A bis <300 µA		23 nA	
	300 µA bis 3,3 mA		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \text{ nA}$	
	>3,3 mA bis 33 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,33 \mu A$	
	>33 mA bis 330 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,3 \mu A$	
	>330 mA bis 1 A		$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 49 \mu A$	
Stromzangen / Current clamps <sup>5)</sup>	>1 A bis 2,9 A		$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I + 78 \mu A$	Fluke 5520A
>2,9 A bis 11 A		$0,60 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,58 \text{ mA}$		
Gleichstromwiderstand / DC-Resistance <sup>6)</sup> Widerstände / Resistors	10 µA bis 550 A	1 bis 50 Wicklungen / <i>1 to 50 windings coil</i>	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	HP 3458A
	0 Ω		0,5 mΩ	
	0 Ω bis <1 mΩ	I konst. 10 A	0,67 µΩ	
	1 mΩ bis <10 mΩ	I konst. 1 A bis 10 A	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 mΩ bis 1 Ω	I konst. 1 A	$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>1 Ω bis 10 Ω		$86 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,35 \text{ m}\Omega$	
	>10 Ω bis 110 Ω		$65 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$	
	>10 Ω bis 1,1 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,7 \text{ m}\Omega$	
	>1,1 kΩ bis 11 kΩ		$14 \cdot 10^{-6} \cdot R + 26 \text{ m}\Omega$	
	>11 kΩ bis 110 kΩ		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 74 \text{ m}\Omega$	
Messgeräte / Indicators <sup>3)</sup>	>110 kΩ bis 1,1 MΩ		$19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,7 \Omega$	Fluke 5520A
	>1,1 MΩ bis 11 MΩ		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	>11 MΩ bis 110 MΩ		$0,74 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1 mΩ		$0,67 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 mΩ		$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	100 mΩ; 1 Ω		$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	0 Ω bis 1 Ω		1,2 mΩ	
	>1 Ω bis 10 Ω		$52 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2 \text{ m}\Omega$	
	>10 Ω bis 110 Ω		$26 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,8 \text{ m}\Omega$	
	>110 Ω bis 330 Ω		$34 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,9 \text{ m}\Omega$	
	>330 Ω bis 3,3 kΩ		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \text{ m}\Omega$	
	>3,3 kΩ bis 11 kΩ		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R + 23 \text{ m}\Omega$	
	>11 kΩ bis 110 kΩ		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,25 \Omega$	
>110 kΩ bis 1,1 MΩ		$39 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,3 \Omega$		
>1,1 MΩ bis 3,3 MΩ		$71 \cdot 10^{-6} \cdot R + 34 \Omega$		
>3,3 MΩ bis 11 MΩ		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
>11 MΩ bis 33 MΩ		$0,56 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
>33 MΩ bis 110 MΩ		$0,73 \cdot 10^{-3} \cdot R$		

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>	
Gleichstromwiderstand / DC-Resistance <sup>*)</sup> Messgeräte Indicators <sup>**)</sup>	1 Ω bis 10 Ω		0,74 μΩ	an HP 3458A eingemessener Widerstand / to HP 3458A calibrated decade resistor	
	>10 Ω bis 110 Ω		7,3 mΩ		
	>110 Ω bis 1,1 kΩ		$10 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6,1 \text{ m}\Omega$		
	>1,1 kΩ bis 11 kΩ		$12 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \text{ m}\Omega$		
	>11 kΩ bis 110 kΩ		$13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,11 \Omega$		
	>110 kΩ bis 1,1 MΩ		$19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,8 \Omega$		
	>1,1 MΩ bis 11 MΩ		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
Wechselstromwiderstand / AC-Resistance <sup>**)</sup> Messgeräte / Indicators <sup>**)</sup>	10 mΩ bis 100 mΩ	45 Hz bis 65 Hz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Im permanenten Labor ausgemessene Festwiderstände / resistors calibrated at the permanent laboratory	
	>100 mΩ bis 1 kΩ		$0,63 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	>1 kΩ bis 100 kΩ		$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
	>100 kΩ bis 1,6 MΩ		$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
Wechselspannung /AC- Voltage <sup>*)</sup> Quellen / Sources	10 mV bis 110 mV	40 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$	HP 3458A in 1 MΩ	
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 65 \mu\text{V}$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 53 \mu\text{V}$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>110 mV bis 1,1 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 21 \mu\text{V}$		
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 22 \mu\text{V}$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U + 23 \mu\text{V}$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>1,1 V bis 11 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,21 \text{ mV}$		
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \text{ mV}$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,67 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>11 V bis 110 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,42 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,3 \text{ mV}$		
>50 kHz bis 100 kHz		$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
>110 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
	>1 kHz bis 20 kHz	$0,92 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
Funktionsgeneratoren / Function generators <sup>**)</sup> Sinus RMS / Sine Wave RMS	10 mV bis 110 mV	40 Hz bis 1 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu\text{V}$	HP 3458A in 50 Ω	
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U + 68 \mu\text{V}$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 68 \mu\text{V}$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot U + 65 \mu\text{V}$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 52 \mu\text{V}$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>110 mV bis 1,1 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,68 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>1,1 V bis 7 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>1 kHz bis 20 kHz	$0,52 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,66 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>50 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>100 kHz bis 300 kHz	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
		>300 kHz bis 1 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	5 mV bis 50 mV	10 MHz bis 800 MHz	$16 \cdot 10^{-3} \cdot U$		R&S NRV-Z1, Z <sub>0</sub> =50Ω
		>800 MHz bis 2 GHz	$36 \cdot 10^{-3} \cdot U$		BNC
>10 MHz bis 2 GHz		$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	N-Konnektor		
>2 GHz bis 4 GHz		$23 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Type N connector		
>4 GHz bis 6 GHz		$42 \cdot 10^{-3} \cdot U$			

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Funktionsgeneratoren, Oszilloskopkalibratoren / <i>Function generators, oscilloscope calibrators</i> <sup>**)</sup> Sinus RMS / <i>Sine Wave RMS</i>	>50 mV bis 2 V	>300 kHz bis 350 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U$	R&S NRV-Z51, BNC, $Z_0=50\Omega$ , N-Konnektor, $ \Gamma_G  \leq 0,2$ <i>N-Type connector</i> $ \Gamma_G  \leq 0,3$
		>350 MHz bis 800 MHz	$13 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>350 MHz bis 2 GHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		DC bis 2 GHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>2 GHz bis 4 GHz	$15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Kurvenform / <i>Amplitude</i> <sup>**)</sup>	5 mV bis 50 V	DC bis 10 MHz	$25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7 \mu V$	Tektronix TDS3052B
		>10 MHz bis 200 MHz	$61 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \mu V$	
Zeitintervall / <i>Time interval</i> <sup>**)</sup>	10 ns bis 100 s		$6 \cdot 10^{-3} \cdot T + 70 \text{ ps}$	
Anstiegszeit / <i>Risetime</i> <sup>**)</sup>	2 ns bis 10 ms		$30 \cdot 10^{-3} \cdot T + 150 \text{ ps}$	
Wechselspannung / <i>AC-Voltage</i> <sup>**)</sup> Messgeräte / <i>Indicators</i>	>10 mV bis 33 mV	10 Hz bis <45 Hz	$0,97 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,8 \mu V$	Fluke 5520A
		45 Hz bis 10 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,6 \mu V$	
		>10 kHz bis 20 kHz	$0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,5 \mu V$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,7 \mu V$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 14 \mu V$	
		>100 kHz bis 500 kHz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 56 \mu V$	
	>33 mV bis 330 mV	10 Hz bis <45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,9 \mu V$	
		45 Hz bis 10 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,9 \mu V$	
		>10 kHz bis 20 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,9 \mu V$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8,5 \mu V$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot U + 37 \mu V$	
		>100 kHz bis 500 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu V$	
	>330 mV bis 3,3 V	10 Hz bis <45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 56 \mu V$	
		45 Hz bis 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu V$	
		>10 kHz bis 20 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 69 \mu V$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \mu V$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,14 \text{ mV}$	
		>100 kHz bis 500 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,68 \text{ mV}$	
	>3,3 V bis 33 V	10 Hz bis <45 Hz	$0,37 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,73 \text{ mV}$	
		45 Hz bis 10 kHz	$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$	
>10 kHz bis 20 kHz		$0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$		
>20 kHz bis 50 kHz		$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$		
>50 kHz bis 100 kHz		$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,8 \text{ mV}$		
>100 kHz bis 500 kHz		$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,68 \text{ mV}$		
>33 V bis 330 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ mV}$		
	>1 kHz bis 10 kHz	$0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,5 \text{ mV}$		
	>10 kHz bis 20 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6,6 \text{ mV}$		
	>20 kHz bis 50 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,69 \text{ mV}$		
>330 V bis 1020 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,87 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>1 kHz bis 5 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	>5 kHz bis 20 kHz	$0,79 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,22 \mu A$		
Wechselstromstärke / <i>AC-Current</i> <sup>**)</sup> Quellen / <i>Sources</i>	10 $\mu A$ bis 110 $\mu A$	20 Hz bis <45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$	HP 3458A
		45 Hz bis 1 kHz	$0,70 \cdot 10^{-3} \cdot I + 35 \text{ nA}$	
	>110 $\mu A$ bis 1,1 mA	20 Hz bis <45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu A$	
		45 Hz bis <100 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu A$	
		100 Hz bis 5 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu A$	
		>5 kHz bis 20 kHz	$0,79 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,22 \mu A$	
	>1,1 mA bis 11 mA	20 Hz bis <45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$	
		45 Hz bis <100 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$	
		100 Hz bis 5 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu A$	
		>5 kHz bis 20 kHz	$0,83 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,2 \mu A$	
	>11 mA bis 110 mA	20 Hz bis <45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
		45 Hz bis <100 Hz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
		100 Hz bis 5 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu A$	
		>5 kHz bis 20 kHz	$0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 22 \mu A$	
	>110 mA bis 1 A	20 Hz bis <45 Hz	$2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		45 Hz bis 100 Hz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
>100 Hz bis 5 kHz		$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
>1 A bis 20 A	45 Hz bis 65 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	über Shunt / <i>over Shunt</i>	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Wechselstromstärke / <i>AC-Current<sup>(*)</sup></i>  Messgeräte / <i>Indicators</i>	33 µA bis 330 µA	20 Hz bis <45 Hz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \mu\text{A}$	Fluke 5520A
		45 Hz bis 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \mu\text{A}$	
		>1 kHz bis 5 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \mu\text{A}$	
	>330 µA bis 3,3 mA	20 Hz bis <45 Hz	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \mu\text{A}$	
		45 Hz bis 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \mu\text{A}$	
		>1 kHz bis 5 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,23 \mu\text{A}$	
		>5 kHz bis 10 kHz	$5,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,35 \mu\text{A}$	
	>3,3 mA bis 33 mA	20 Hz bis <45 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
		45 Hz bis 1 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
		>1 kHz bis 5 kHz	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
		>5 kHz bis 10 kHz	$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,4 \mu\text{A}$	
	>33 mA bis 330 mA	20 Hz bis <45 Hz	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu\text{A}$	
		45 Hz bis 1 kHz	$0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \mu\text{A}$	
		>1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 58 \mu\text{A}$	
		>5 kHz bis 10 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ mA}$	
	>330 mA bis 3 A	10 Hz bis <45 Hz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
45 Hz bis 1 kHz		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
>1 kHz bis 5 kHz		$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
>5 kHz bis 10 kHz		$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ mA}$		
>2,2 A bis 11 A	45 Hz bis 100 Hz	$3,4 \cdot 10^{-3} \cdot I$		
	>100 Hz bis 1 kHz	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,6 \text{ mA}$		
Stromzangen / <i>Current clamps<sup>(**)</sup></i>	200 µA bis 550 A	45 Hz bis 65 Hz	$10 \cdot 10^{-3} \cdot I$	1 bis 50 Wicklungen / 1 to 50 windings coil
Gleichstromleistung / <i>DC-Power<sup>(**)</sup></i>  Messgeräte / <i>Indicators</i>	110 µW bis 330 W	33 mV bis 1020 V	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot P$	Fluke 5520A
		3,3 mA bis 330 mA	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>330 mA bis 2,2 A	$0,86 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
Wechselstromwirk- leistung / <i>AC-Apparent Power<sup>(*)</sup></i>  Messgeräte / <i>Indicators</i>	110 µW bis 3 kW	33 mV bis 1020 V	$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot P$	45 Hz bis 65 Hz, PF=1
		3,3 mA bis 3 A	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
		>3 A bis 11 A	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
Temperatursimulation und -anzeige / <i>Temperatur, simulation and measurement<sup>(*)</sup></i> Pt100 / Pt100	>-200 °C bis 800 °C	>0 °C bis 300 °C	0,06 K	DKD-R 5-5
		>300 °C bis 600 °C	0,1 K	
		>600 °C bis 800 °C	0,14 K	
		>-100 °C bis 300 °C	0,4 K	
		>300 °C bis 800 °C	0,024 K	
		>300 °C bis 800 °C	0,04K	
Thermoelemente / <i>Thermocouples<sup>(*)</sup></i> K, J, E, N, T R, S, B	>-200 °C bis 1800 °C	<0 °C	0,6 K	Fluke 5520A Temperaturskala nach DIN 60584 / Temperature scale according to DIN 60584
		0 °C bis 1350 °C	0,5 K	
		0 °C bis <600 °C	1 K	
		600 °C bis 1800 °C	0,7 K	
Oszilloskop, vertikal / <i>Oscilloscope, vertical<sup>(**)</sup></i>	5 mV bis 20 mV	DC bis 10 kHz	$5,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	Fluke 5520A-SC1100 Rechtecksignale in 1 MΩ oder 50 Ω
		>20 mV bis 200 mV	$8,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>200 mV bis 100 V	$6,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
horizontal / <i>horizontal<sup>(**)</sup></i>	2 ns bis 5 s	>10 ns bis 50 ns	0,1 ns	Fluke 5520A-SC1100
		>50 ns bis 1 s	$5,1 \cdot 10^{-3} \cdot t + 41 \text{ ps}$	
		>1 s bis 5 s	$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot t$	
		>1 s bis 5 s	$8,2 \cdot 10^{-3} \cdot t$	
Bandbreite or Frequenzgang / <i>Bandwidth or frequency response<sup>(**)</sup></i>	50 kHz bis 250 MHz	$U_{\text{RMS}} \geq 100 \text{ mV}$	$30 \cdot 10^{-3} \cdot f$	
		>250 MHz bis 1,1 GHz	$42 \cdot 10^{-3} \cdot f$	

Messgröße, Kalibriergegenstand <i>Measured Quantity or Instrument</i>	Messbereich, Messspanne <i>Range</i>	Messbedingungen, Verfahren <i>Conditions / Procedure</i>	kleinste angebbare Messunsicherheit <i>Best Measurement Capability</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
Frequenz / <i>Frequency</i> **)	0,01 Hz bis 18 GHz	Synthese / <i>Synthesization</i>	$0,13 \cdot 10^{-6}$	TB <sub>Ref</sub> via R&S SME03
	0,01 Hz bis 1,5 GHz	Messung / <i>Measurement</i>	$0,13 \cdot 10^{-6}$	
HF-Leistung**) Quellen, Kalibrierungsfaktor und Ausgangsleistung	100 nW bis 100 µW	10 MHz bis 2 GHz	$31 \cdot 10^{-3} \cdot P$	R&S NRV-Z1/Z51 N-Konnektor / <i>N-Type connector</i> $r_G \leq 0,2$ $r_G \leq 0,3; f > 2\text{GHz}$
		>2 GHz bis 4 GHz	$45 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
	>4 GHz bis 6 GHz	$83 \cdot 10^{-3} \cdot P$		
	100 µW bis 80 mW	DC bis 2 GHz	$24 \cdot 10^{-3} \cdot P$	
>2 GHz bis 4 GHz		$29 \cdot 10^{-3} \cdot P$		
Absolutdruck**)/ <i>Pressure, absolute p<sub>abs</sub></i>	50 mbar bis 2 bar	DIN EN 837 DKD-R 6-1 EURAMET/cg-17/01	$81 \cdot 10^{-6} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 80 µbar / <i>at least 80 µbar</i>	Druckmedium Gas / <i>Pressure in gas</i>
	>2 bar bis 20 bar		$81 \cdot 10^{-6} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 0,8 mbar / <i>at least 0,8 mbar</i>	
	>20 bar bis 201 bar		$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 38 mbar / <i>at least 38 mbar</i>	
Absolutdruck**)/ <i>Pressure, absolute p<sub>abs</sub></i>	2 bar bis 701 bar	DIN EN 837 DKD-R 6-1 EURAMET/cg-17/01	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 1,3 mbar / <i>at least 1,3 mbar</i>	Druckmedium Öl / <i>Pressure in oil</i>
negativer und positiver Überdruck**)/ <i>negative and positive pressure p<sub>e</sub></i>	-1 bar bis 0 bar		0,14 mbar	Druckmedium Gas / <i>Pressure in gas</i>
>0 bar bis 1 bar	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 0,14 mbar / <i>at least 0,11 mbar</i>			
>1 bar bis 19 bar	$81 \cdot 10^{-6} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 0,6 mbar / <i>at least 0,75 mbar</i>			
>19 bar bis 200 bar	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs}$ , jedoch nicht kleiner als 38 mbar / <i>at least 1 mbar</i>			
positiver Überdruck**)/ <i>positive pressure p<sub>e</sub></i>	1 bar bis 700 bar	DIN EN 837 DKD-R 6-1 EURAMET/cg-17/01	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot p$ , jedoch nicht kleiner als 1,3 mbar / <i>at least 1 mbar</i>	DH Budenberg 580DX, Druckmedium Öl <i>Pressure in oil</i>
Kraft / <i>Force</i> Kalibrierung von Kraftmessgeräten und Kraftaufnehmern / <i>Calibration of force indicators and force transducers</i>	0,2 kN bis 2 kN	Zug- und Druckkraft nach DKD-R 3-3 / <i>compressive and tractive force according to DKD-R 3-3</i>	$0,60 \cdot 10^{-3}$	
	1 kN bis 10 kN		$0,90 \cdot 10^{-3}$	
	5 kN bis 200 kN		$1,2 \cdot 10^{-3}$	

i Machbarkeitszusage und Messunsicherheiten für abweichende Leistungsumfänge Vor-Ort auf Anfrage