

Anlage 17

vom 2009-12-11 zur Akkreditierungsurkunde des Kalibrierlaboratoriums

Registriernummer:

DKD-K-05352

Seite 1 von 3

bei

testo industrial services GmbH
 Kalibrierlabor München
 Dr.-Johann-Heitzer-Straße 2
 85757 Karlsfeld
 Telefon: 08131 33242-0
 Telefax: 08131 33242-20
 E-Mail: ESander@testo.de

Messgrößen:

Gleichspannung,
 Gleichstromstärke,
 Gleichstromwiderstand,
 Gleichstromleistung,
 Wechselspannung,
 Wechselstromstärke,
 Frequenz,
 Zeitintervall,
 HF-Leistung,
 Reflexionsfaktor,
 Länge/Längenmessmittel,
 Durchmesser

Leiter: Dipl.-Phys. Eugen Sander
 Stellvertreter: Karl Scharber

Akkreditiert seit: 1987-03-04

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	10 mV bis 200 mV > 0,2 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 11 V > 11 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu V$ $16 \cdot 10^{-6} U$ $11 \cdot 10^{-6} U$ $10 \cdot 10^{-6} U$ $16 \cdot 10^{-6} U$ $16 \cdot 10^{-6} U$	U = eingestellter Wert mit Fluke 5700A
Quellen	10 mV bis 100 mV > 100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1000 V		$10 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu V$ $13 \cdot 10^{-6} U$ $10 \cdot 10^{-6} U$ $15 \cdot 10^{-6} U$ $18 \cdot 10^{-6} U$	U = Messwert mit HP 3458A
Gleichstromstärke	> 1 μA bis 1 A > 1 A bis 10 A > 10 A bis 20 A		$25 \cdot 10^{-6} I$ $0,15 \cdot 10^{-3} I$ $0,20 \cdot 10^{-3} I$	I = Messwert bzw. eingestellter Wert
Gleichstromwiderstand	1 m Ω bis 10 m Ω > 10 m Ω bis < 1 Ω > 1 Ω bis 10 M Ω > 10 M Ω bis 100 M Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} R$ $50 \cdot 10^{-6} R$ $20 \cdot 10^{-6} R$ $0,2 \cdot 10^{-3} R$	R = Messwert bzw. eingestellter Wert
Gleichstromleistung	10 mW bis 100 kW	Produkt aus U und I; $10 \text{ mV} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $100 \mu A \leq I \leq 100 \text{ A}$	$0,2 \cdot 10^{-3} P$	P = eingestellter Wert
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,2 V > 0,2 V bis 2,2 V > 2,2 V bis 22 V	40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} U$ $0,51 \cdot 10^{-3} U$ $1,4 \cdot 10^{-3} U$ $0,14 \cdot 10^{-3} U$ $0,27 \cdot 10^{-3} U$ $0,75 \cdot 10^{-3} U$ $0,14 \cdot 10^{-3} U$ $0,26 \cdot 10^{-3} U$ $0,51 \cdot 10^{-3} U$	U = eingestellter Wert mit Fluke 5700A

¹⁾ 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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	> 22 V bis 220 V	40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} U$ $0,26 \cdot 10^{-3} U$ $0,51 \cdot 10^{-3} U$	U = eingestellter Wert mit Fluke 5700A
	> 22 V bis 220 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} U$	
	> 220 V bis 1000 V	50 Hz bis 1 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3} U$	
Quellen	0,1 V bis 10 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} U$ $0,4 \cdot 10^{-3} U$ $0,6 \cdot 10^{-3} U$	U = Messwert mit HP 3458A
	> 10 V bis 100 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} U$ $0,5 \cdot 10^{-3} U$ $0,6 \cdot 10^{-3} U$	
	> 100 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} U$	
Wechselstromstärke Messgeräte	1 mA bis 2,2 mA	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} I + 0,04 \mu A$ $0,82 \cdot 10^{-3} I + 0,5 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-3} I + 1 \mu A$	I = eingestellter Wert mit Fluke 5700A
	>2,2 mA bis 22 mA	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} I + 0,4 \mu A$ $0,82 \cdot 10^{-3} I + 5 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-3} I + 12 \mu A$	
	> 22 mA bis 220 mA	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,21 \cdot 10^{-3} I + 5 \mu A$ $0,81 \cdot 10^{-3} I + 60 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-3} I + 0,12 mA$	
	> 0,22 A bis 2,2 A	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,87 \cdot 10^{-3} I + 50 \mu A$ $0,98 \cdot 10^{-3} I + 0,12 mA$ $12 \cdot 10^{-3} I + 0,23 mA$	
	> 2,2 A bis 19,9 A	40 Hz bis 5 kHz	$0,81 \cdot 10^{-3} I + 1,2 mA$	
Quellen	1 mA bis 100 mA	40 Hz bis 5 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3} I$	I = Messwert mit HP 3458A
	>100mA bis 1 A	40 Hz bis 5 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} I$	
Frequenz	1 MHz bis 10 MHz	1 MHz Schrittweite	$5 \cdot 10^{-11} \cdot f$	f = aktueller Messwert
Zeitintervall	1 mHz bis 1 GHz		$2 \cdot 10^{-9} \cdot f + U_{Tr}$	U_{Tr} = Triggerunsicherheit
	1 μ s bis 10000 s		$2 \cdot 10^{-9} \cdot t + 2 ns$	t = aktueller Messwert
HF-Leistung Kalibrierungsfaktor η_P bezogen auf 50 MHz HF-Leistungsmess- köpfe ohne eigenes Anzeigegerät	1 mW	100 kHz bis 400 kHz >400 kHz bis 2 GHz > 2 GHz bis 4 GHz	0,015 0,012 0,015	Keine rel. Messunsicher- heit. Konnektor N, 50 Ω $ V_{\bar{x}} \leq 0,05$ Bei größeren Reflexions- faktoren erhöht sich die Messunsicherheit.
HF-Leistung Kalibrierungsfaktor η_P bezogen auf 50 MHz HF-Leistungsmess- köpfe mit Anzeigegerät	1 mW	100 kHz bis 4 GHz	0,015	Bei anderen Konnektoren erhöht sich die Mess- unsicherheit.
HF-Leistung HF-Leistungs- Generatoren	1 mW	50 MHz	0,006	Keine rel. Messunsicher- heit. Konnektor N, 50 Ω Bei anderen Konnektoren erhöht sich die Mess- unsicherheit.
Reflexionsfaktor Betrag $ r $	0 bis 0,1	100 kHz bis 400 kHz >400 kHz bis 4 GHz	0,022 0,020	Keine rel. Messunsicher- heit. Konnektor N, 50 Ω Bei anderen Konnektoren erhöht sich die Mess- unsicherheit.
	> 0,1 bis 0,3	100 kHz bis 400 kHz	0,038	
		>400 kHz bis 4 GHz	0,035	

¹⁾ 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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Temperaturanzeiger- geräte und -Simulatoren für Widerstands- thermometer	-200°C bis 850°C		0,03 K	Kennlinie nach DIN EN IEC 60751
Temperaturanzeiger- geräte und -Simulatoren für Edel- metallthermoelemente	-200°C bis 1750°C		0,1 K	Kennlinie nach DIN EN IEC 60584
Temperaturanzeiger- geräte und -Simulatoren für Nicht- edelmetallthermo- elemente	-200°C bis 1300°C		0,05 K	Kennlinie nach DIN EN IEC 60584
Länge zylindrische Einstellnormale Lehrringe: Durchmesser ohne Formmessung Lehrdorne: Durchmesser ohne Formmessung Prüfstifte: Durchmesser ohne Formmessung	3 mm bis 150 mm 1 mm bis 150 mm 1 mm bis 20 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1, Pkt. 5.3.3, Pkt. 5.3.4 DKD-R 4-3 Blatt 4.1, Pkt. 5.3.3, Pkt. 5.3.4 DKD-R 4-3 Blatt 4.2, Pkt. 5.3.3	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l ist die gemessene Länge
Gewindelehren (ein- und mehr- gängige zylindrische Außen- und Innen- gewinde mit gerad- linigen Flanken, symmetrischem Profil)				
Gewindedorne: einfacher Flankendurchmesser	1,4 mm bis 150 mm Nennsteigung: 0,3 mm bis 6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.8 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Gewinderinge: einfacher Flankendurchmesser	3 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,5 mm bis 6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.9 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschieber für Außen-, Innen-, und Tiefenmaße, Tiefenmessschieber	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1 DKD-R 4-3 Blatt 9.2	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren	0 mm bis 50 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger	0 mm bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte	0 mm bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3	1,0 μm	

¹⁾ 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.