

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 30.11.2016 bis 27.10.2021

Ausstellungsdatum: 30.11.2016

Urkundeninhaber:

**Testo industrial services GmbH**  
**Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten**

mit dem Kalibrierlaboratorium:

**Kalibrierlabor Essen**  
**Alte Landstraße 3, 45329 Essen**

Leiter: Dipl.-Phys. Eugen Sander  
Stellvertreter: Markus Piotrowski

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 11.12.2009

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

Gleichstrom und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
  - Wechselspannung
  - Gleichstromstärke
  - Wechselstromstärke
  - Elektrische Leistung
  - Gleichstromwiderstand
- Hochfrequenzmessgrößen
- Oszilloskopmessgrößen
  - Anstiegszeit

### **Dimensionelle Messgrößen**

Länge

- Längenmessmittel \*)
- Durchmesser
- Gewinde

### **Thermodynamische Messgrößen**

Temperaturmessgrößen

- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren \*)

Innerhalb der mit \*) gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet. Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0 V		0,1 $\mu$ V	$U$ = eingestellter Wert
	0,01 V bis 2,2 V		$7 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu$ V	Fluke 5700A
	> 2,2 V bis 11 V		$9 \cdot 10^{-6} U$	
	> 11 V bis 22 V		$8 \cdot 10^{-6} U$	
	> 22 V bis 1000 V		$12 \cdot 10^{-6} U$	
Quellen	0 V		0,1 $\mu$ V	$U$ = gemessener Wert
	1 mV bis 100 mV		$8 \cdot 10^{-6} U + 1 \mu$ V	HP 3458A
	> 100 mV bis 1 V		$11 \cdot 10^{-6} U$	
	> 1 V bis 10 V		$9 \cdot 10^{-6} U$	
	> 10 V bis 100 V		$13 \cdot 10^{-6} U$	
	> 100 V bis 1000 V		$16 \cdot 10^{-6} U$	
Gleichstromstärke Messgeräte	0 A		0,2 nA	$I$ = eingestellter Wert
	10 $\mu$ A bis 220 $\mu$ A		$50 \cdot 10^{-6} I + 8$ nA	Fluke 5700A
	> 220 $\mu$ A bis 22 mA		$87 \cdot 10^{-6} I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$89 \cdot 10^{-6} I$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 A bis 11 A		$0,55 \cdot 10^{-3} I$	mit 5520A/5522A
	> 11 A bis 20 A		$1,2 \cdot 10^{-3} I$	
Gleichstromstärke Quellen	0 A		0,2 nA	$I$ = gemessener Wert
	0,1 $\mu$ A bis 1 $\mu$ A		$0,4 \cdot 10^{-3} I$	HP 3458A
	> 1 $\mu$ A bis 10 $\mu$ A		$0,12 \cdot 10^{-3} I$	
	> 10 $\mu$ A bis 100 $\mu$ A		$0,1 \cdot 10^{-3} I$	
	> 100 $\mu$ A bis 10 mA		$70 \cdot 10^{-6} I$	
	> 10 mA bis 100 mA		$85 \cdot 10^{-6} I$	
	> 100 mA bis 1 A		$0,2 \cdot 10^{-3} I$	
Stromzangen	1 mA bis 2,2 A		$1 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 A bis 20 A		$2 \cdot 10^{-3} I$	
	> 20 A bis 1000 A		$3 \cdot 10^{-3} I$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	0 Ω		50 μΩ	R = eingestellter Wert Fluke 5700A
	1 Ω; 1,9 Ω		95 · 10 <sup>-6</sup> R	
	10 Ω		28 · 10 <sup>-6</sup> R	
	19 Ω		27 · 10 <sup>-6</sup> R	
	100 Ω; 190 Ω		17 · 10 <sup>-6</sup> R	
	1 kΩ; 1,9 kΩ		13 · 10 <sup>-6</sup> R	
	10 kΩ; 19 kΩ		12 · 10 <sup>-6</sup> R	
	100 kΩ; 190 kΩ		14 · 10 <sup>-6</sup> R	
	1 MΩ		20 · 10 <sup>-6</sup> R	
	1,9 MΩ		21 · 10 <sup>-6</sup> R	
	10 MΩ		40 · 10 <sup>-6</sup> R	
19 MΩ		48 · 10 <sup>-6</sup> R		
	100 MΩ		0,11 · 10 <sup>-3</sup> R	
Widerstände	0 Ω		0,1 mΩ	R = gemessener Wert HP 3458A
	1 Ω bis 10 Ω		16 · 10 <sup>-6</sup> R + 50 μΩ	
	> 10 Ω bis 100 Ω		12 · 10 <sup>-6</sup> R + 0,5 mΩ	
	> 100 Ω bis 100 kΩ		15 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 100 kΩ bis 1 MΩ		35 · 10 <sup>-6</sup> R	
	> 1 MΩ bis 10 MΩ		0,15 · 10 <sup>-3</sup> R	
	> 10 MΩ bis 100 MΩ		0,6 · 10 <sup>-3</sup> R	
	> 100 MΩ bis 1 GΩ		5 · 10 <sup>-3</sup> R	
Gleichstromwiderstand (Bereiche) Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω		0,12 · 10 <sup>-3</sup> R	R = eingestellter Wert Fluke 5520A /5522A
	11 Ω bis < 33 Ω		33 · 10 <sup>-6</sup> R	
	33 Ω bis < 110 Ω		29 · 10 <sup>-6</sup> R	
	110 Ω bis < 110 kΩ		28 · 10 <sup>-6</sup> R	
	110 kΩ bis < 330 kΩ		32 · 10 <sup>-6</sup> R	
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ		33 · 10 <sup>-6</sup> R	
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ		62 · 10 <sup>-6</sup> R	
	3,3 MΩ bis < 11 MΩ		0,13 · 10 <sup>-3</sup> R	
	11 MΩ bis < 33 MΩ		0,25 · 10 <sup>-3</sup> R	
	33 MΩ bis < 110 MΩ		0,5 · 10 <sup>-3</sup> R	
	110 MΩ bis < 330 MΩ		3 · 10 <sup>-3</sup> R	
330 MΩ bis < 1,1 GΩ		15 · 10 <sup>-3</sup> R		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	0,01 V bis 0,022 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,2 \cdot 10^{-3} U$ $0,7 \cdot 10^{-3} U$ $1,0 \cdot 10^{-3} U$ $1,8 \cdot 10^{-3} U$ $2,6 \cdot 10^{-3} U$ $4,7 \cdot 10^{-3} U$ $6,7 \cdot 10^{-3} U$	<i>U</i> = eingestellter Wert Fluke 5700A
	> 0,022 V bis 0,22 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$0,75 \cdot 10^{-3} U$ $0,21 \cdot 10^{-3} U$ $0,45 \cdot 10^{-3} U$ $1,3 \cdot 10^{-3} U$ $1,5 \cdot 10^{-3} U$ $2,3 \cdot 10^{-3} U$ $4,7 \cdot 10^{-3} U$	
	> 0,22 V bis 2,2 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$ $0,12 \cdot 10^{-3} U$ $0,22 \cdot 10^{-3} U$ $0,7 \cdot 10^{-3} U$ $1,2 \cdot 10^{-3} U$ $3,1 \cdot 10^{-3} U$ $7,4 \cdot 10^{-3} U$	
	> 2,2 V bis 22 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz > 100 kHz bis 300 kHz > 300 kHz bis 500 kHz > 500 kHz bis 1 MHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$ $0,12 \cdot 10^{-3} U$ $0,22 \cdot 10^{-3} U$ $0,45 \cdot 10^{-3} U$ $1,3 \cdot 10^{-3} U$ $3,6 \cdot 10^{-3} U$ $7,4 \cdot 10^{-3} U$	
	> 22 V bis 220 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz > 50 kHz bis 100 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} U$ $0,13 \cdot 10^{-3} U$ $0,42 \cdot 10^{-3} U$ $1,0 \cdot 10^{-3} U$	
	> 220 V bis 1000 V	> 50 Hz bis 1 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} U$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	0,01 V bis 0,1 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$ $0,34 \cdot 10^{-3} U$ $0,55 \cdot 10^{-3} U$	U = gemessener Wert HP 3458A
	> 0,1 V bis 10 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} U$ $0,34 \cdot 10^{-3} U$ $0,5 \cdot 10^{-3} U$	
	> 10 V bis 100 V	40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} U$ $0,4 \cdot 10^{-3} U$ $0,55 \cdot 10^{-3} U$	
	> 100 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} U$	
Wechselstromstärke Messgeräte	0,1 mA bis 0,22 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} I$ $0,3 \cdot 10^{-3} I$ $1,2 \cdot 10^{-3} I$ $2,7 \cdot 10^{-3} I$	I = eingestellter Wert Fluke 5700A
	> 0,22 mA bis 220 mA	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3} I$ $0,4 \cdot 10^{-3} I$ $3,0 \cdot 10^{-3} I$ $6,4 \cdot 10^{-3} I$	
	> 220 mA bis 2,2 A	20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3} I$ $1,3 \cdot 10^{-3} I$ $10 \cdot 10^{-3} I$	
	> 2,2 A bis 3 A	10 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,9 \cdot 10^{-3} I$ $0,7 \cdot 10^{-3} I$ $6,9 \cdot 10^{-3} I$ $29 \cdot 10^{-3} I$	I = eingestellter Wert Fluke 5520A/5522A
	> 3 A bis 11 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} I$ $1,6 \cdot 10^{-3} I$ $30 \cdot 10^{-3} I$	I = eingestellter Wert Fluke 5520A/5522A
	> 11 A bis 20,5 A	45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} I$ $1,9 \cdot 10^{-3} I$ $30 \cdot 10^{-3} I$	
Wechselstromstärke Quellen	0,1 mA bis 100 mA	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} I$ $2,6 \cdot 10^{-3} I$ $2,3 \cdot 10^{-3} I$	I = gemessener Wert HP 3458A
	> 100 mA bis 1 A	20 Hz bis 45 Hz > 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 5 kHz	$3,6 \cdot 10^{-3} I$ $2,8 \cdot 10^{-3} I$ $3,0 \cdot 10^{-3} I$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Wechselstromstärke Stromzangen	1 mA bis 2,2 A	40 Hz bis 5 kHz	$2 \cdot 10^{-3} I$	I = Messwert	
	> 2,2 A bis 20 A	40 Hz bis 5 kHz	$3 \cdot 10^{-3} I$		
	> 20 A bis 800 A	40 Hz bis 65 Hz	$4 \cdot 10^{-3} I$		
Wechselstromwirkleistung Messgeräte		33 mV bis 1000 V 45 Hz bis 65 Hz; PF=1		P = eingestellter Wert mit Fluke 5520A/5522A PF: Leistungsfaktor (cos φ), φ: Phasenwinkel	
	109 μW bis < 11 kW	33 mA bis < 11 A	$1,4 \cdot 10^{-3} P$		
	363 mW bis 20 kW	11 A bis 20 A	$2,0 \cdot 10^{-3} P$		
Oszilloskopmessgrößen	5 mV bis 5 V	$R_i = 50 \Omega$	$3,5 \cdot 10^{-3} U + 35 \mu V$	Rechteckspannung	
Vertikalablenkung	5 mV bis 120 V	$R_i = 1 M\Omega$	$2,4 \cdot 10^{-3} U + 40 \mu V$	10 Hz bis 10 kHz	
Horizontalablenkung	5 ns bis 520 ms		$3 \cdot 10^{-6} t + 1 \text{ ns}$	t: aktuelle Anstiegszeit	
	> 20 ms bis 5 s		$30 \cdot 10^{-6} t + 1,2 \cdot 10^{-4} t^2$		
	600 ps bis 10 ms	25 mV bis 1V $R_i = 50 \Omega$	$40 \cdot 10^{-3} t_r + 7 \text{ ps}$		
Temperaturanzeiger- geräte und -simulatoren *) für Widerstands- thermometer	-200 °C bis 850 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	0,03 K	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009	
	für Edelmetall- thermoelemente		-200 °C bis 1750 °C	0,1 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
	für Nicht-Edelmetall- thermoelemente		-200 °C bis 1300 °C	0,05 K	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-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.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15070-01-06**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Länge *) zylindrische Einstellnormale Lehrringe, Durchmesser ohne Formmessung Lehrdorne, Durchmesser ohne Formmessung Prüfstifte, Durchmesser ohne Formmessung	1 mm bis 150 mm  1 mm bis 150 mm  0,1 mm bis 30 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010, Pkt. 5.3.3, Pkt. 5.3.4  DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2010, Option 5.3.3	0,8 µm + 2 · 10 <sup>-6</sup> · l  0,8 µm + 2 · 10 <sup>-6</sup> · l  0,8 µm + 2 · 10 <sup>-6</sup> · l	/ ist die gemessene Länge
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil) Gewindedorne, einfacher Flankendurchmesser Gewinderinge, einfacher Flankendurchmesser	1,4 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,3 mm bis 6 mm  3 mm bis 200 mm Nennsteigung: 0,5 mm bis 6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010 Option 1  DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2010 Option 1	3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l  3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Messschieber für Außen-, Innen-, Tiefenmaße Tiefenmessschieber Höhenmessschieber	0 mm bis 500 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010  DAkks-DKD-R 4-3:2010 Blatt 9.2:2010  DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2010	30 µm + 30 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Bügelmessschrauben	0 mm bis 150 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Messuhren	bis 100 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2010	3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l	
Feinzeiger	bis 3 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2010	0,6 µm	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2010	1,0 µm	
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung am Kalibriergegenstand	13 mm bis 300 mm  > 300 mm bis 500 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2010	3 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l  5 µm + 10 · 10 <sup>-6</sup> · l	

**verwendete Abkürzungen:**

DAkks-DKD-R Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle ehemals des Deutschen Kalibrierdienstes

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkks-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.