

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen

bei

Trescal GmbH

Borsigstraße 11

64291 Darmstadt

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand,
Wechselspannung, Wechselstromstärke, Impulsgeneratoren,
Oszilloskope, Rechteckspannung, Periodendauer, Bandbreite,
Anstiegszeit, HF-Spannung, Frequenz, Zeitintervall

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 15 (5 Seiten), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04201-15
Akkreditiert im DKD seit: 1983-05-31

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH

Borsigstraße 11

64291 Darmstadt

Telefon: (0 61 51) 9 34 44 10

Telefax: (0 61 51) 9 34 44 44

E-Mail: herbert.kuhl@trescal.com

Leiter: Dipl.-Ing. Henner Mittag

Stellvertr. Leiter: Rolf Sahlender

Dipl.-Ing. Boguslaw Kalandyk

Akkreditierung: 1983-05-31, veröffentlicht in PTB-Mitt. 5/83

Seite 1 von 6

Messgrößen:

Gleichspannung *)

Gleichstromstärke *)

Gleichstromwiderstand *)

Wechselspannung *)

Wechselstromstärke *)

Oszilloskop *)

Bandbreite *)

Anstiegszeit *)

HF-Spannung

Frequenz *)

Zeitintervall *)

*) auch Vor-Ort-Kalibrierungen

Erweiterungen und Änderungen:

E 1	1984-03-15, PTB-Mitt. 4/84
E 2	1987-09-01, " 1/88
DKD-K-04201-03	1997-05-22, " 4/97
DKD-K-04201-05	1997-07-10, " 5/97
DKD-K-04201-07	1998-08-04, " 5/98
DKD-K-04201-09	1999-02-01, " 2/99
DKD-K-04201-11	1999-02-01, " 2/99
DKD-K-04201-13	1999-02-01, " 2/99
Personal	2001-12-17, " 2/02
DKD-K-04201-15	2005-04-25,

Personal	1985-10-03, PTB-Mitt. 4/86
DKD-K-04201-02	1997-05-22, " 4/97
DKD-K-04201-04	1997-05-22, " 4/97
DKD-K-04201-06	1998-08-04, " 5/98
DKD-K-04201-08	1998-12-16, " 1/99
DKD-K-04201-10	1999-02-01, " 2/99
DKD-K-04201-12	1999-02-01, " 2/99
Personal	2001-01-05, " 2/01
DKD-K-04201-14	2002-07-31

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung	0,1 V 1 V 10 V, 100 V, 1000 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	Kalibrieren mit Fluke 752A $U =$ jeweiliger Messwert
	0 V		2 μ V	$U =$ jeweiliger Messwert
	1 μ V bis 0,12 V >0,12 V bis 1,2 V >1,2 V bis 12 V >12 V bis 120 V >120 V bis 1000 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu$ V $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,17$ mV	
Gleichstromstärke	1 μ A bis 120 μ A >120 μ A bis 1,2 mA >1,2 mA bis 12 mA >12 mA bis 120 mA >120 mA bis 1,05 A		$20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2$ nA $20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 8$ nA $20 \cdot 10^{-6} \cdot I + 80$ nA $40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,7 \mu$ A $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \mu$ A	$I =$ jeweiliger Messwert
	>1,05 A bis 12 A		$40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2$ mA	mit Fluke Y 5020
	>12 A bis 20 A		$35 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2$ mA	nur Kalibrieren von Stromquellen mit Fluke Y 5020
	>12 A bis 20 A		$35 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,22$ mA	nur Kalibrieren von Stromstärkemessgeräten mit Fluke Y 5020
Gleichstromwiderstand Kalibrieren von Normalwiderständen	0,01 Ω 1 Ω ; 10 k Ω		$27 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R$	$R =$ jeweiliger Messwert
	1 m Ω bis 12 m Ω >12 m Ω bis 120 m Ω >0,12 Ω bis 1,2 Ω >1,2 Ω bis 12 Ω >12 Ω bis 120 Ω >120 Ω bis 1,2 k Ω >1,2 k Ω bis 12 k Ω >12 k Ω bis 120 k Ω >120 k Ω bis 1,2 M Ω >1,2 M Ω bis 12 M Ω >12 M Ω bis 120 M Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,3 \mu$ Ω $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 25 \mu$ Ω $35 \cdot 10^{-6} \cdot R + 60 \mu$ Ω $19 \cdot 10^{-6} \cdot R + 70 \mu$ Ω $13 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,7$ m Ω $11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,7$ m Ω $11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 7$ m Ω $11 \cdot 10^{-6} \cdot R + 70$ m Ω $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4 \Omega$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,20$ k Ω $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2$ k Ω	

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Kalibrieren von Widerstands- messgeräten	0,01 Ω		$33 \cdot 10^{-6} \cdot R$	$R =$ jeweiliger Messwert
	0,1 Ω		$27 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 Ω		$5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 Ω		$49 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω		$16 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 Ω		$24 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 k Ω		$14 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 k Ω		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 k Ω		$5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 k Ω		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 k Ω		$14 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 k Ω		$29 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 M Ω		$18 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 M Ω		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
10 M Ω		$69 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
19 M Ω		$0,64 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
100 M Ω		$0,59 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
Wechselspannung	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis <40 Hz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	$U =$ jeweiliger Messwert
		40 Hz bis 20 kHz	$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
	>0,22 V bis 2,2 V	20 Hz bis <40 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7 \mu\text{V}$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	
		>100 kHz bis 300 kHz	$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	
		>300 kHz bis 500 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,40 \text{ mV}$	
	>2,2 V bis 22 V	>500 kHz bis 1 MHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$	
		20 Hz bis <40 Hz	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,30 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 70 \mu\text{V}$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,40 \text{ mV}$	
		>100 kHz bis 300 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$	
	>22 V bis 220 V	>300 kHz bis 500 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$	
		>500 kHz bis 1 MHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \text{ mV}$	
		20 Hz bis <40 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
>220 V bis 1100 V	>20 kHz bis 50 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
	40 Hz bis <50 Hz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$		
	50 Hz bis 1 kHz	$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$		
	>1 kHz bis 20 kHz	$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$		
Wechselstromstärke	>220 μA bis 2,2 mA	40 Hz bis 1 kHz	$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \text{ nA}$	$I =$ jeweiliger Messwert
	>2,2 mA bis 22 mA		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,40 \mu\text{A}$	
	>22 mA bis 220 mA		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu\text{A}$	
	>220 mA bis 2,2 A		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$	
	>2,2 A bis 11 A		$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$	
	1 A bis 11 A		$0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$	
	>11 A bis 20 A		$0,38 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,57 \text{ mA}$	
			Kalibrieren mit Fluke Y5020, ab 11 A nur Stromquellen	

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Amplitude U Gleichspannung Kalibrieren von Impulsgeneratoren	0 V bis <0,12 V 0,12 V bis <1,2 V 1,2 V bis 12 V >12 V bis 120 V >120 V bis 1000 V		$19 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	Ermittlung mittels Sample DVM HP 3458
Rechteckspannung Kalibrieren von Impulsgeneratoren	0 V bis <0,12 V 0,12 V bis <1,2 V 1,2 V bis 12 V >12 V bis 120 V >120 V bis 1000 V	0 Hz bis 1 kHz	$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 32 \mu\text{V}$ $31 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$	Ermittlung mittels Sample DVM
Kalibrieren von Oszilloskopen	12 mV bis 50 V	1 M Ω (1kHz)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibriersignale inkl. einem Ablesefehler von 0,3 %
	12 mV bis 3 V	50 Ω (1kHz)		
Impulsamplitude Kalibrieren von Impulsgeneratoren	5 mV bis 50 V	50 Ω	$85 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Ermittlung mittels Oszilloskop $t_r, t_H > 10 \cdot t_{r \text{ System}}$ t_r : Impulsanstiegszeit, t_H : Impulshalbwertbreite $t_{r \text{ System}}$: Anstiegszeit des Messsystems
Periodendauer t Kalibrieren von Impulseneratoren	1 ns bis 1 s 0,33 ns bis 1 s		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,2 \text{ ns}$ $1 \cdot 10^{-10} \cdot t + U_{Tr}$	Ermittlung mittels Oszilloskop Ermittlung über 1/Frequenz U_{Tr} : Triggerunsicherheit
Kalibrieren von Oszilloskopen	10 ns 80 ns, 160 ns 400 ns bis 5 s		$35 \cdot 10^{-3} \cdot t$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot t$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot t$	
Anstiegszeit t_r / Bandbreite b Kalibrieren von Impulseneratoren	825 ps bis 100 ms		$60 \cdot 10^{-3} \cdot t_r + U_{Tr}$	Die Systemanstiegszeit muss bei der Ermittlung von t_r mittels Oszilloskop berücksichtigt werden;
Kalibrieren von Oszilloskopen	100 kHz bis 1 GHz	0,5 V bis 1 V	$60 \cdot 10^{-3} \cdot b$	Ermittlung des 3 dB Punktes mittels Spannungs-T und HF-Spannungsmessung;
	128 ps	Spannungsbereich 20 mV bis 1 V $R_i = 50 \Omega$	10 ps	Wiederholrate 10 Hz bis 1 MHz
HF-Spannung U Kalibrieren von HF-Spannungsmessgeräten	0,5 V bis 1 V	100 kHz bis 10 MHz >10 MHz bis 30 MHz >30 MHz bis 50 MHz >50 MHz bis 500 MHz >500 MHz bis 1 GHz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $10 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Spannungsgenerierung über T-Stück, N-Konnektor, bei anderen Konnektoren erhöht sich die Messunsicherheit
Frequenz f	100 kHz; 1 MHz 5 MHz; 10 MHz		$5 \cdot 10^{-11} \cdot f$	Phasenzeitdifferenzmessungen über Messzeiten $\geq 2 \text{ h}$
	1 Hz bis 3 GHz		$1 \cdot 10^{-10} \cdot f + U_{Tr}$	Digitale Frequenzmessung auf Zählbasis U_{Tr} : Triggerunsicherheit
	3 GHz bis 26,5 GHz		$2 \cdot 10^{-10} \cdot f + 1 \text{ Hz}$	
Zeitintervall t	10 ms bis 10 s		$6 \cdot 10^{-11} \cdot t + 2 \text{ ns} + U_{Tr}$	U_{Tr} : Triggerunsicherheit

Kalibrierungen im mobilen Kalibrierlaboratorium und Vor-Ort-Kalibrierungen

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung	0 V		3 μ V	U = jeweiliger Messwert
	1 μ V bis 0,12 V >0,12 V bis 1,2 V >1,2 V bis 12 V >12 V bis 120 V >120 V bis 1000 V		$6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $5,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 80 \mu$ V $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12$ mV	
Gleichstromstärke	1 μ A bis 120 μ A >120 μ A bis 1,2 mA >1,2 mA bis 12 mA >12 mA bis 120 mA >120 mA bis 1,05 A		$25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 15$ nA $25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15$ μ A $45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,3$ μ A $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I + 21$ μ A	I = jeweiliger Messwert
	>1,05 A bis 12 A		$55 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2$ mA	mit Fluke Y 5020
	>12 A bis 20 A		$55 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,25$ mA	nur Kalibrieren von Stromquellen mit Fluke Y 5020
	>12 A bis 20 A		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,25$ mA	nur Kalibrieren von Stromstärkemessgeräten mit Fluke Y 5020
Gleichstromwiderstand Kalibrieren von Normalwiderständen	1 m Ω bis 12 m Ω >12 m Ω bis 120 m Ω >0,12 Ω bis 1,2 Ω >1,2 Ω bis 12 Ω >12 Ω bis 120 Ω >120 Ω bis 1,2 k Ω >1,2 k Ω bis 12 k Ω >12 k Ω bis 120 k Ω >120 k Ω bis 1,2 M Ω >1,2 M Ω bis 12 M Ω >12 M Ω bis 120 M Ω		$45 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5$ μ Ω $45 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50$ μ Ω $40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,10$ m Ω $26 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,10$ m Ω $21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1$ m Ω $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1$ m Ω $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10$ m Ω $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1$ Ω $20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 8$ Ω $80 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,25$ k Ω $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R + 2,5$ k Ω	R = jeweiliger Messwert
	Kalibrieren von Widerstands- messgeräten	0,01 Ω 1 Ω 1,9 Ω 10 Ω 19 Ω 100 Ω 190 Ω 1 k Ω 1,9 k Ω 10 k Ω 19 k Ω 100 k Ω 190 k Ω 1 M Ω 1,9 M Ω 10 M Ω 19 M Ω 100 M Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $42 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $49 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $27 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $24 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,8 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $29 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $28 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $82 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,64 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,61 \cdot 10^{-3} \cdot R$

Kalibrierungen im mobilen Kalibrierlaboratorium und Vor-Ort-Kalibrierungen

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis <40 Hz 40 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	$U =$ jeweiliger Messwert
	>0,22 V bis 2,2 V	20 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	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \mu\text{V}$ $0,38 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,40 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$	
	>2,2 V bis 22 V	20 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	$90 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,30 \text{ mV}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U + 70 \mu\text{V}$ $0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$ $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,40 \text{ mV}$ $0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \text{ mV}$	
	>22 V bis 220 V	20 Hz bis <40 Hz 40 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ mV}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$	
	>220 V bis 1100 V	40 Hz bis <50 Hz 50 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 20 kHz	$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$	
	Wechselstromstärke	>220 μA bis 2,2 mA	40 Hz bis 1 kHz	
>2,2 mA bis 22 mA		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$		
>22 mA bis 220 mA		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu\text{A}$		
>220 mA bis 2,2 A		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$		
>2,2 A bis 11 A		$0,31 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$		
1 A bis 11 A		$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,17 \text{ mA}$		Kalibrieren mit Fluke Y5020, ab 11 A nur Stromquellen
>11 A bis 20 A		$0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,57 \text{ mA}$		

Kalibrierungen im mobilen Kalibrierlaboratorium und Vor-Ort-Kalibrierungen

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Amplitude U Gleichspannung Kalibrieren von Impulsgeneratoren	0 V bis <0,12 V 0,12 V bis <1,2 V 1,2 V bis 12 V >12 V bis 120 V >120 V bis 1000 V		$25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 70 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$	Ermittlung mittels Sample DVM
Rechteckspannung Kalibrieren von Impulsgeneratoren	0 V bis <0,12 V 0,12 V bis <1,2 V 1,2 V bis 12 V >12 V bis 120 V >120 V bis 1000 V	0 Hz bis 1 kHz	$45 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $40 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 70 \mu\text{V}$ $35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$	
Kalibrieren von Oszilloskopen	12 mV bis 50 V	1 M Ω (1kHz)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibriersignale incl. einem Ablesfehler von 0,3 %
	12 mV bis 3 V	50 Ω (1kHz)		
Impulsamplitude Kalibrieren von Impulsgeneratoren	5 mV bis 50 V	50 Ω	$85 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Ermittlung mittels Oszilloskop $t_r, t_H > 10 \cdot t_{r \text{ System}}$ t_r Impulsanstiegszeit, t_H Impulshalbwertbreite $t_{r \text{ System}}$: Anstiegszeit des Messsystems
Periodendauer t Kalibrieren von Impulsgeneratoren	1 ns bis 1 s 0,33 ns bis 1 s		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,2 \text{ ns}$ $2 \cdot 10^{-10} \cdot t + U_{Tr}$	Ermittlung mittels Oszilloskop Ermittlung über 1/Frequenz U_{Tr} = Triggerunsicherheit
Kalibrieren von Oszilloskopen	10 ns 80 ns, 160 ns 400 ns bis 5 s		$35 \cdot 10^{-3} \cdot t$ $5 \cdot 10^{-3} \cdot t$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot t$	
Anstiegszeit t_r / Bandbreite b Kalibrieren von Impulsgeneratoren	825 ps bis 100 ms		$6 \cdot 10^{-2} \cdot t_r + U_{Tr}$	Die Systemanstiegszeit muss bei der Ermittlung von t_r mittels Oszilloskop berücksichtigt werden;
Kalibrieren von Oszilloskopen	100 kHz bis 1 GHz	0,5 V bis 1 V	$6 \cdot 10^{-2} \cdot b$	Ermittlung des 3 dB Punktes mittels Spannungs-T und HF-Spannungsmessung;
	128 ps	Spannungsbereich 20 mV bis 1 V $R_i = 50 \Omega$	10 ps	Wiederholrate 10 Hz bis 1 MHz
Frequenz f	1 Hz bis 3 GHz		$2 \cdot [(10^{-10} \cdot f)^2 + U_{Tr}^2]^{1/2}$	Digitale Frequenzmessung auf Zählbasis U_{Tr} : Triggerunsicherheit
	3 GHz bis 26,5 GHz		$2 \cdot [(10^{-10} \cdot f)^2 + (1 \text{ Hz})^2/3]^{1/2}$	
Zeitintervall t	10 ms bis 10 s		$2 \cdot [(10^{-10} \cdot t)^2 + (1 \text{ ns})^2/3 + U_{Tr}^2]^{1/2}$	U_{Tr} : Triggerunsicherheit

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für Länge und elektrische Messgrößen

bei

Trescal GmbH

Robert-Bosch-Straße 200

31139 Hildesheim

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

**Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand,
Wechselspannung, Wechselstromstärke, Frequenz,
Messschieber, Messuhren, Feinzeiger, Fühlhebelmessgeräte**

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 02 (3 Seiten), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04202-02
Akkreditiert im DKD seit: 2003-02-14

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH

Robert-Bosch-Straße 200

31139 Hildesheim

Telefon: (0 51 21) 49 31 33

Telefax: (0 51 21) 49 17 31 33

E-Mail: andreas.holm@trescal.com

Seite 1 von 3

Messgrößen:

Gleichspannung

Gleichstromstärke

Gleichstromwiderstand

Wechselspannung

Wechselstromstärke

Frequenz

Längenmessmittel

Leiter: Dipl.-Ing. Henner Mittag

Stellvertr. Leiter: Andreas Fremdling

Armin Hahn

Akkreditierung: 2003-02-14, veröffentlicht in PTB-Mitt. 2/03

Erweiterungen und Änderungen:

DKD-K-04202-02 2005-04-25

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	0,001 V bis 0,22 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
	> 0,22 V bis 2,2 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	
	> 2,2 V bis 22 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 22 V bis 220 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	
	> 220 V bis 1000 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
Gleichspannung Spannungsquellen	0,001 V bis 1 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$	
	> 1 V bis < 10 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
	10 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
	> 10 V bis 100 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 100 V bis 1000 V		$25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$	
Gleichstromstärke Gleichstrommess- geräte	1 μA bis 2,2 mA		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	$I = \text{Messwert}$
	> 2,2 mA bis 22 mA		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1 \mu\text{A}$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$	
	> 2,2 A bis 10 A		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$	
Gleichstromstärke Gleichstromquellen	1 μA bis 1,2 mA	mit Shunt 0,01 Ω	$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	
	> 1,2 mA bis 12 mA		$35 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	
	> 12 mA bis 120 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,7 \mu\text{A}$	
	> 120 mA bis 1 A		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$	
	> 1 A bis 10 A		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis 12 Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 70 \mu\Omega$	$R = \text{Messwert}$
	> 12 Ω bis 1,2 k Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,7 \text{ m}\Omega$	
	> 1,2 k Ω bis 12 k Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 7 \text{ m}\Omega$	
	> 12 k Ω bis 120 k Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 70 \text{ m}\Omega$	
	> 120 k Ω bis 1,2 M Ω		$25 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3 \Omega$	
	> 1,2 M Ω bis 12 M Ω		$80 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,2 \text{ k}\Omega$	
	> 12 M Ω bis 120 M Ω		$0,85 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \text{ k}\Omega$	
Gleichstromwiderstand Widerstandsmess- geräte	1 Ω		$0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1,9 Ω		$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 Ω		$50 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	19 Ω		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 Ω ; 1 k Ω ; 1,9 k Ω ; 10 k Ω ; 19 k Ω ; 100 k Ω		$30 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	190 k Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 M Ω		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,9 M Ω		$0,17 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 M Ω		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	19 M Ω ; 100 M Ω		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$	

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
		40 Hz bis 20 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
	> 0,22 V bis 2,2 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	
		100 kHz bis 300 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		300 kHz bis 500 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$	
	> 2,2 V bis 22 V	500 kHz bis 1 MHz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	
		20 Hz bis 40 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 70 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$	
		100 kHz bis 300 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,7 \text{ mV}$	
	> 22 V bis 220 V	300 kHz bis 500 kHz	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ mV}$	
		300 kHz bis 1 MHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9 \text{ mV}$	
		20 Hz bis 40 Hz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
> 220 V bis 1100 V	20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$		
	50 kHz bis 100 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$		
	40 Hz bis 1 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$		
	40 Hz bis 1 kHz	$0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$		
Wechselspannung Spannungsquellen	0,1 V bis 0,12 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
	> 0,12 V bis 1,2 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \mu\text{V}$	
		100 kHz bis 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	
		300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$	
	> 1,2 V bis 12 V	20 Hz bis 40 Hz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$	
		40 Hz bis 20 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,3 \text{ mV}$	
		100 kHz bis 300 kHz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
		300 kHz bis 1 MHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	
	> 12 V bis 120 V	20 Hz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	
		20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$	
		50 kHz bis 100 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,5 \text{ mV}$	
	> 120 V bis 700 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$	

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	220 μ A bis 2,2 mA	40 Hz bis 1 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	I = Messwert
	> 2,2 mA bis 22 mA		$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$	
	> 22 mA bis 220 mA		$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{mA}$	
	> 2,2 A bis 10 A		$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{mA}$	
Wechselstromstärke Wechselstromquellen	1 μ A bis 1,2 mA		$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$	
	> 1,2 mA bis 12 mA		$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \mu\text{A}$	
	> 12 mA bis 120 mA		$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$	
	> 120 mA bis 1,2 A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{mA}$	
Frequenz Frequenzmessgeräte	0,1 MHz, 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz		$6 \cdot 10^{-10} \cdot f$	f = Messwert
	0,1 MHz bis 2 GHz		$2 \cdot [(3,5 \cdot 10^{-10} \cdot f)^2 + (1 \text{ Hz})^2]^{1/2}$	
Frequenz Generatoren	10 Hz bis 20 GHz		$2 \cdot [(3,5 \cdot 10^{-10} \cdot f)^2 + (u_{\text{Trf}})^2]^{1/2}$	u_{Trf} = Trigger- unsicherheit
Länge Messschieber für Außen- und Innenmessungen und Tiefenmessschieber	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l ist die gemessene Länge
Messuhren	bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2	0,5 μ m	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3	0,7 μ m	

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen

bei

Trescal GmbH
Heinrichswinkel 14
38448 Wolfsburg

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

**Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand,
Wechselspannung, Wechselstromstärke, Frequenz**

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 02 (3 Seiten), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04203-02
Akkreditiert im DKD seit: 2004-03-25

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH
 Standort Wolfsburg
 Heinrichswinkel 14
 38448 Wolfsburg
 Telefon: (0 53 63) 97 02-0
 Telefax: (0 53 63) 97 02-40
 E-Mail: andreas.holm@trescal.com

Seite 1 von 2

Messgrößen:
 Gleichspannung
 Gleichstromstärke
 Gleichstromwiderstand
 Wechselspannung
 Wechselstromstärke
 Frequenz

Leiter: Dipl.-Ing. Henner Mittag
 Stellvertr. Leiter: Dipl.-Ing.(FH) Jürgen Schumacher
 Andreas Holm
 Akkreditierung: 2004-03-25, veröffentlicht in PTB-Mitt. 2/04

Erweiterungen und Änderungen:
 DKD-K-04203-02 2005-04-25

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen	
Gleichspannung U Messgeräte	1 mV bis 0,22 V >0,22 V bis 2,2 V >2,2 V bis 22 V >22 V bis 220 V >220 V bis 1000 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \mu\text{V}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \text{ mV}$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \text{ mV}$	$U =$ jeweiliger Messwert	
	Gleichspannungsquellen		1 mV bis 1 V >1 V bis 10 V >10 V bis 100 V >100 V bis 1000 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$
Gleichstromstärke I Messgeräte	1 μA bis 2,2 mA >2,2 mA bis 22 mA >22 mA bis 220 mA >220 mA bis 2,2 A >2,2 A bis 20 A		$80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$	$I =$ jeweiliger Messwert	
	Gleichstromquellen		1 μA bis 1,2 mA >1,2 mA bis 12 mA >12 mA bis 120 mA >120 mA bis 1 A		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$
			>1 A bis 10 A		mit Shunt 0,01 Ω
Gleichstromwiderstand R Messgeräte	1 Ω 1,9 Ω 10 Ω 19 Ω 100 Ω , 190 Ω , 1 k Ω 1,9 k Ω , 10 k Ω , 19 k Ω 100 k Ω , 190 k Ω , 1 M Ω 1,9 M Ω 10 M Ω 19 M Ω , 100 M Ω		$0,20 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $75 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R =$ jeweiliger Messwert	
	Widerstände		1 Ω bis 12 Ω >12 Ω bis 120 Ω >120 Ω bis 1,2 k Ω >1,2 k Ω bis 12 k Ω >12 k Ω bis 120 k Ω >120 k Ω bis 1,2 M Ω >1,2 M Ω bis 12 M Ω >12 M Ω bis 120 M Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,3 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,5 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 15 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 10 \text{ m}\Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,5 \Omega$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R + 20 \Omega$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ k}\Omega$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 80 \text{ k}\Omega$

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung U Messgeräte	0,1 V bis 0,22 V	20 Hz bis 40 Hz >40 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	$U =$ jeweiliger Messwert
	>0,22 V bis 2,2 V	20 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	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,11 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,07 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,07 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \text{ mV}$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,6 \text{ mV}$	
	>2,2 V bis 22 V	20 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	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	>22 V bis 220 V	20 Hz bis 40 Hz >40 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 25 \text{ mV}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	>220 V bis 1100 V	40 Hz bis 1 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ V}$	
	Spannungsquellen	0,1 V bis 0,12 V	20 Hz bis 40 Hz >40 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	
>0,12 V bis 1,2 V		20 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 1 MHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,10 \text{ mV}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$	
>1,2 V bis 12 V		20 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 1 MHz	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $12 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
>12 V bis 120 V		20 Hz bis 40 Hz >40 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 100 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
>120 V bis 700 V		40 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2 \text{ V}$	
Wechselstromstärke I Messgeräte		220 μA bis 2,2 mA >2,2 mA bis 22 mA >22 mA bis 220 mA >220 mA bis 2,2 A >2,2 A bis 10 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$
	Stromquellen	1 μA bis 1,2 mA >1,2 mA bis 12 mA >12 mA bis 120 mA >120 mA bis 2,2 A	45 Hz bis 1 kHz $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \mu\text{A}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	
Frequenz Messgeräte	5 MHz, 10 MHz		$6 \cdot 10^{-10} \cdot f$	$f =$ jeweiliger Messwert
	1 kHz bis 1 GHz		$2 \cdot [(3,5 \cdot 10^{-10} \cdot f)^2 + (1 \text{ Hz})^2]^{1/2}$	
Generatoren	10 Hz bis 1 GHz		$2 \cdot [(3,5 \cdot 10^{-10} \cdot f)^2 + (u_{\text{Tr}})^2]^{1/2}$	

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für mechanische Messgrößen

bei

Trescal GmbH
Limburgstraße 6
73734 Esslingen

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

**Druck, Beschleunigung, Winkelgeschwindigkeit,
Winkelbeschleunigung**

Bestandteil der Urkunde sind: Anlage 03 (1 Seite), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04204-03
Akkreditiert im DKD seit: 1997-01-28

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH
 Limburgstraße 6
 73734 Esslingen
 Telefon: (07 11) 55 36-51 11
 Telefax: (07 11) 55 36-51 51
 E-Mail: peter.paulmann@trescal.com

Seite 1 von 1

Messgrößen:
 Positiver Überdruck
 in Fluiden
 Beschleunigung

Leiter: Dipl.-Ing.(FH) Peter Paulmann
 Stellvertr. Leiter: Dipl.-Ing.(FH) Kristijan Čović
 Akkreditierung: 1997-01-28, veröffentlicht in PTB-Mitt. 2/97

Erweiterungen und Änderungen:

DKD-K-18601-02 1999-02-16, PTB-Mitt. 3/99
 Personal 2001-06-29, " 4/01
 Personal 2002-12-02
 DKD-K-04204-03 2005-04-25

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Positiver Überdruck p_e	0 bar bis 500 bar	in Gas/Öl	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$; jedoch nicht kleiner als 20 mbar	
Beschleunigung	0,1 m/s ² bis 10 m/s ²	Sinusanregung 0,4 Hz bis 30 Hz	1,0 % 1,4 °	Betrag Phase
	10 m/s ² bis 500 m/s ²	20 Hz bis 1 kHz 1 kHz bis 2 kHz	1,3 % 2,5 %	Betrag
Winkelgeschwindigkeit	1 °/s bis 100 °/s	Sinusanregung 8 Hz und 16 Hz	1,5 % 1,5 °	Betrag Phase
		0,4 Hz bis 100 Hz	2,5 % 3,0 °	Betrag Phase
Winkelbeschleunigung	100 °/s ² bis 5000 °/s ²	Sinusanregung 8 Hz bis 12 Hz	2,5 %	Betrag

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für die Messgröße Länge

bei

Trescal GmbH
Limburgstraße 6
73734 Esslingen

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

Messuhren, Feinzeiger, Messschieber, Fühlhebelmessgeräte

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 03 (1 Seite), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04205-03
Akkreditiert im DKD seit: 2001-09-17

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH
 Limburgstraße 6
 73734 Esslingen
 Telefon: (07 11) 55 36-51 21
 Telefax: (07 11) 55 36-51 51
 E-Mail: wilfried.luck@trescal.com

Seite 1 von 1

Messgröße:
 Länge/
 Längenmessmittel

Leiter: Dipl.-Ing. Henner Mittag
 Stellvertr. Leiter: Dipl.-Ing.(FH) Peter Paulmann
 Wilfried Luck
 Akkreditierung: 2001-09-17, veröffentlicht in PTB-Mitt. 1/02

Erweiterungen und Änderungen:
 DKD-K-07402-02 2002-12-19
 DKD-K-04205-03 2005-04-25

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Messuhren	bis 30 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Feinzeiger	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2	0,5 μm	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3	0,7 μm	
Messschieber für Außen- und Innenmessungen und Tiefenmessschieber	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen Akkreditierungsrat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für Länge und elektrische Messgrößen

bei

Trescal GmbH
Warthestraße 5a
14513 Teltow

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

Parallelendmaße aus Stahl, Messuhren, Feinzeiger, Messschieber,
Fühlhebelmessgeräte, Gleichspannung, Gleichstromstärke,
Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 13 (2 Seiten), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04206-13
Akkreditiert im DKD seit: 1991-04-11

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH
Standort Teltow
Warthestraße 5a
14513 Teltow
Telefon: (0 33 28) 30 90-8 11
Telefax: (0 33 28) 30 90-8 16
E-Mail: henner.mittag@trescal.com

Seite 1 von 2

Messgrößen:
Gleichspannung
Gleichstromstärke
Gleichstromwiderstand
Wechselspannung
Wechselstromstärke
Länge / Parallelendmaße
Längenmessmittel

Leiter: Dipl.-Ing. Henner Mittag
Stellvertr. Leiter: Dipl.-Ing. Klaus Schlievwack
Akkreditierung: 1991-04-11, veröffentlicht in PTB-Mitt. 4/91

Erweiterungen und Änderungen:

E 1	1991-07-03, PTB-Mitt. 5/91	E 2	1992-06-25, PTB-Mitt. 5/92
Personal	1992-11-30, " 1/93	A 1	1993-02-12, " 3/93
Personal	1993-07-28, " 5/93	DKD-K-07401-05	1994-11-04
Personal	1995-01-25, " 2/95	DKD-K-07401-06	1997-05-22, " 4/97
DKD-K-07401-07	1997-05-22, " 4/97	DKD-K-07401-08	1999-11-26, " 2/00
DKD-K-07401-09	2001-05-31, " 4/01	DKD-K-07401-10	2001-09-17, " 1/02
DKD-K-07401-11	2002-12-19	DKD-K-07401-12	2002-12-19
DKD-K-04206-13	2005-04-25		

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung U	0,1 V bis <1 V 1 V bis 10 V >10 V bis 100 V >100 V bis 1000 V		$25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \text{ mV}$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \text{ mV}$	$U =$ jeweiliger Messwert
Gleichstromstärke I	0,1 mA bis 1 mA >1 mA bis 10 mA >10 mA bis 100 mA >100 mA bis 1 A >1 A bis 10 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \mu\text{A}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ mA}$	$I =$ jeweiliger Messwert
Gleichstromwiderstand R	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 k Ω 10 k Ω 100 k Ω 1 M Ω 10 M Ω 100 M Ω		$0,1 \cdot 10^{-3}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $40 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,35 \cdot 10^{-3}$	
Wechselspannung U	0,1 V bis 1 V	10 Hz bis <30 Hz 30 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 100 kHz >100 kHz bis 1 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \mu\text{V}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
	>1 V bis 10 V	10 Hz bis <30 Hz 30 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 100 kHz >100 kHz bis 1 MHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,6 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$ $4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
	>10 V bis 100 V	10 Hz bis <30 Hz 30 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 100 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 6 \text{ mV}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \text{ mV}$	
	>100 V bis 1000 V	40 Hz bis <300 kHz 300 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 10 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 60 \text{ mV}$ $0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \text{ mV}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 40 \text{ mV}$	

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke I	0,1 mA bis 1 mA	10 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	I = jeweiliger Messwert
	1 mA bis 10 mA	10 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu\text{A}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1 \mu\text{A}$	
	10 mA bis 100 mA	10 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$	
	100 mA bis 1 A	10 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ mA}$	
	1 A bis 10 A	10 Hz bis <300 Hz 300 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$	
Länge Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650	0,5 mm bis 100 mm	in den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-Unter- schiedsmessung Für die kleinsten Messunsicherheiten sind Anschubbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegenstandes mit einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen	Für das Mittenmaß: $0,09 \mu\text{m} + 0,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	l ist die Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw in den Arbeitsanweisungen
Messuhren	bis 30 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Feinzeiger	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2	$0,5 \mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3	$0,7 \mu\text{m}$	
Messschieber für Außen- und Innenmessungen und Tiefenmessschieber	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle bei der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit das
Kalibrierlaboratorium für die Messgröße Länge

bei

Trescal GmbH
Königstraße 53
78628 Rottweil

als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 für Kalibrierungen in den Bereichen:

Messuhren, Feinzeiger, Messschieber, Fühlhebelmessgeräte

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 02 (1 Seite), 2005-04-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-04207-02
Akkreditiert im DKD seit: 2001-09-17

Braunschweig, 2005-04-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



bei Trescal GmbH
 Königstraße 53
 78628 Rottweil
 Telefon: (07 41) 1 74 36 83
 Telefax: (07 41) 1 74 36 66
 E-Mail: ludolf.fuchs@trescal.com

Seite 1 von 1

Messgröße:
 Länge/
 Längenmessmittel

Leiter: Dipl.-Ing. Henner Mittag
 Stellvertr. Leiter: Ludolf Fuchs
 Ulrike Roming
 Akkreditierung: 2001-09-17, veröffentlicht in PTB-Mitt. 1/02

Erweiterungen und Änderungen:
 DKD-K-04207-02, 2005-04-25

Messgröße bzw. Kalibriergegenstand	Messbereich	Messbedingungen	Messunsicherheit	Bemerkungen
Messuhren	bis 30 mm	In Anlehnung an DKD-R 4-3 Blatt 11.1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l = \text{gemessene Länge}$
Feinzeiger	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2	0,5 μm	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3	0,7 μm	
Messschieber für Außen- und Innenmessungen und Tiefenmessschieber	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

Die Akkreditierung erfolgt aufgrund einer Begutachtung und des mit der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes abgeschlossenen Vertrages über die Akkreditierung eines Kalibrierlaboratoriums nach den Regeln und Verfahren des Deutschen Kalibrierdienstes gemäß den Normen DIN EN ISO/IEC 17025 und DIN EN 45003.

Das Kalibrierlaboratorium darf DKD-Kalibrierscheine ausstellen und das DKD-Logo verwenden.

Angaben über den genauen Umfang der Akkreditierung (Messgeräte, Messgrößen, Messbereiche, Messunsicherheiten) sind in der Anlage aufgeführt. Die eingereichten Unterlagen sind Bestandteil der Akkreditierung. Änderungen bedürfen der Schriftform.

Die Akkreditierung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs bei Wegfall der festgelegten Voraussetzungen erteilt. Gültigkeit und aktueller Akkreditierungsumfang werden durch die Internetseiten des Deutschen Kalibrierdienstes (<http://www.dkd.info>) dokumentiert.

Akkreditierungsurkunden und Anlagen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Genehmigung der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass der Kontrolle des Kalibrierlaboratoriums auch solche Produkte und Leistungen des Trägers unterliegen, die von dieser Akkreditierung nicht erfasst werden. Sollte der Anschein dennoch erweckt werden, so ist die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes berechtigt, Änderungen zu verlangen.

Bei Hinweisen auf die Akkreditierung als DKD-Kalibrierlaboratorium ist klarzustellen, auf welche Bereiche sie sich bezieht. In Zweifelsfällen ist vor Verwendung solcher Hinweise die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes zu hören.