

**Anlage 2**

zur Akkreditierung des Kalibrierlaboratoriums des Deutschen Kalibrierdienstes  
 bei TEKTRONIX GmbH, Köln

DKD-K-14401

Das Kalibrierlaboratorium ist berechtigt, für die in der Tabelle angegebenen Messgrößen und Kalibriergegenstände unter Einhaltung der nachfolgend genannten Bedingungen DKD-Kalibrierscheine auszustellen. In der Tabelle sind die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten 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  $k = 2$ .

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	10 mV bis 220 mV >220 mV bis 2,2 V > 2,2 V bis 22 V > 22 V bis 220 V > 220 V bis 1000 V		$4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ mV}$	$U = \text{Messwert}$
Gleichspannung Spannungsquellen	10 mV bis 100 mV >100 mV bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1100 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu\text{V}$ $4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 9 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,15 \text{ mV}$ $7 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,5 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	1 $\mu\text{A}$ bis 220 $\mu\text{A}$ > 220 $\mu\text{A}$ 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 11 A		$45 \cdot 10^{-6} \cdot I + 7 \text{ nA}$ $43 \cdot 10^{-6} \cdot I + 70 \text{ nA}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,4 \mu\text{A}$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4 \mu\text{A}$ $0,21 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,14 \text{ mA}$	$I = \text{Messwert}$
Gleichstromstärke Stromquellen	1 $\mu\text{A}$ bis 100 $\mu\text{A}$ > 100 $\mu\text{A}$ bis 1 mA > 1 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA >100 mA bis 1 A > 1 A bis 10 A		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 9 \text{ nA}$ $50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 80 \text{ nA}$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \mu\text{A}$ $0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \mu\text{A}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte	1 $\Omega$ 1,9 $\Omega$ 10 $\Omega$ ; 19 $\Omega$ 100 $\Omega$ bis 190 k $\Omega$ 1 M $\Omega$ ; 1,9 M $\Omega$ 10 M $\Omega$ 19 M $\Omega$ 100 M $\Omega$		$87 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $58 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $67 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $71 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot R$	$R = \text{Messwert};$ dekadische Werte und Faktor 1,9
Widerstände	1 $\Omega$ bis < 10 $\Omega$ 10 $\Omega$ bis <100 $\Omega$ 100 $\Omega$ bis < 1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$ bis 10 M $\Omega$		$90 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
Frequenz $f$	1 MHz bis 10 MHz 0,1 Hz bis 2 GHz		$1 \cdot 10^{-11} \cdot f$ $1 \cdot 10^{-8} \cdot f + U_{\text{Tr}}$	1 MHz Schrittweite
Anstiegszeit		periodische Signalfunktion Impulsamplituden: 250 mV bis 1 V		
Generierung	14 ps bis 10 ms		$3 \cdot 10^{-2} \cdot t_r + 4 \text{ ps}$	$t_r = \text{aktuelle Anstiegszeit}$
Messung	18 ps bis 10 ms	10 mV bis 1 V	$3 \cdot 10^{-2} \cdot t_r + 6 \text{ ps}$	

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Messunsicherheit	Bemerkungen
Oszilloskop Ablenkung vertikal	50 mV bis 50 V	1 kHz Rechteckspannung	$3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Die Messunsicherheit bezieht sich auf die Generierung der Kalibriersignale
horizontal	0,5 ns bis 5 s		$4 \cdot 10^{-6} \cdot t$	
Anstiegszeit	14 ps bis 10 ms		$3 \cdot 10^{-2} \cdot t_r + 4 \text{ ps}$	
Bandbreite	$\leq 1 \text{ GHz}$		$5 \cdot 10^{-2} \cdot f$	
	1 GHz bis 2 GHz		$6 \cdot 10^{-2} \cdot f$	

Die Kalibrierverfahren für die in den Tabellen aufgeführten Messgrößen/Kalibriergegenstände sind im Qualitätsmanagement-Handbuch (QMH) des Kalibrierlaboratoriums festgelegt.

Für die Kalibrierungen sind die im QMH aufgeführten Normale, Mess- und Hilfseinrichtungen zu benutzen, innerhalb der dort festgelegten Fristen und nach den Vorgaben zu rekalisieren, die den Messunsicherheitsbudgets zu Grunde liegen.

□