

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-17543-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 09.04.2020**

Ausstellungsdatum: 09.04.2020

Urkundeninhaber:

**KLH Kalibrierdienst Linow & Hofmann GbR**  
**Köpenicker Straße 325 / Haus 123, 12555 Berlin**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

#### **Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Kapazität

#### **Zeit und Frequenz**

- Frequenz

### **Mechanische Messgrößen**

- Druck

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-17543-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung	50 $\mu$ V bis < 2 V		$10 \cdot 10^{-6} U + 2 \mu$ V	U = Messwert
	2 V bis < 20 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	20 V bis 1100 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke	0,01 mA bis < 0,2 mA		$0,35 \cdot 10^{-3}$	
	0,2 mA bis < 200 mA		$0,15 \cdot 10^{-3}$	
	200 mA bis 11 A		$0,3 \cdot 10^{-3}$	
Stromzangen	> 11 A bis 500 A		$15 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	100 $\mu$ $\Omega$		$0,1 \cdot 10^{-3}$	
	1 m $\Omega$ ; 10 m $\Omega$ ; 0,1 $\Omega$ ; 1 $\Omega$		$20 \cdot 10^{-6}$	
	10 $\Omega$ ; 100 $\Omega$ ; 1 k $\Omega$ ; 10 k $\Omega$		$20 \cdot 10^{-6}$	
	0,1 M $\Omega$ ; 1 M $\Omega$		$20 \cdot 10^{-6}$	
	10 M $\Omega$		$30 \cdot 10^{-6}$	
	100 M $\Omega$		$40 \cdot 10^{-6}$	
	1 G $\Omega$		$60 \cdot 10^{-6}$	
	10 G $\Omega$		$0,2 \cdot 10^{-3}$	
Widerstände	100 $\mu$ $\Omega$ bis 1 m $\Omega$		$0,2 \cdot 10^{-3}$	
	> 1 m $\Omega$ bis 10 M $\Omega$		$30 \cdot 10^{-6}$	
	> 10 M $\Omega$ bis 1 G $\Omega$		$80 \cdot 10^{-6}$	
	> 1 G $\Omega$ bis 10 G $\Omega$		$0,3 \cdot 10^{-3}$	
Wechselspannung	0,1 V bis < 20 V	10 Hz bis 30 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$	
		> 30 kHz bis 300 kHz	$2 \cdot 10^{-3}$	
		> 300 kHz bis 1 MHz	$5 \cdot 10^{-3}$	
	20 V bis < 200 V	10 Hz bis 30 Hz	$0,4 \cdot 10^{-3}$	
		> 30 Hz bis 30 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$	
		> 30 kHz bis 100 kHz	$3 \cdot 10^{-3}$	
	200 V bis 1000 V	40 Hz bis 30 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$	
	200 V bis 750 V	> 30 kHz bis 100 kHz	$2 \cdot 10^{-3}$	
	100 mV	1 kHz; 20 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$	
		100 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$	
	1 V	40 Hz; 20 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$	
1 kHz		$60 \cdot 10^{-6}$		
100 kHz		$0,2 \cdot 10^{-3}$		
1 MHz		$3 \cdot 10^{-3}$		
10 V	40 Hz	$70 \cdot 10^{-6}$		
	1 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	20 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$		
	100 kHz	$0,1 \cdot 10^{-3}$		
	1 MHz	$2 \cdot 10^{-3}$		
100 V	40 Hz; 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		
	1 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$		
	20 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$		
1000 V	40 Hz; 1 kHz; 20 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3}$		

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-17543-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte / Quellen	1 mA bis < 20 mA	10 Hz bis 5 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	
	20 mA bis < 200 mA	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	
	0,2 A bis < 2 A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$ $3,5 \cdot 10^{-3}$	
	10 mA; 100 mA	40 Hz; 500 Hz; 1 kHz 5 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$ $0,35 \cdot 10^{-3}$	
	1 A	40 Hz; 500 Hz; 1 kHz 5 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3}$ $3,5 \cdot 10^{-3}$	
Messgeräte	2 A bis 11 A	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$2 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$ $15 \cdot 10^{-3}$	
	10 A	40 Hz; 500 Hz; 1 kHz 5 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$ $4 \cdot 10^{-3}$	
Stromzangen	> 11 A bis 500 A	50 Hz	$15 \cdot 10^{-3}$	
Frequenz	1 kHz; 100 kHz; 1 MHz; 2,048 MHz; 5 MHz; 10 MHz		$2 \cdot \sqrt{(2,5 \cdot 10^{-9} \cdot f)^2 + u_{TF}^2}$	digitale Frequenzmessung auf Zählbasis $u_{TF}$ = Trigger-unsicherheit $f$ = Messwert
	1 Hz bis 3 GHz		$2 \cdot \sqrt{(1 \cdot 10^{-8} \cdot f)^2 + u_{TF}^2}$	
	1 kHz; 100 kHz; 1 MHz; 2,048 MHz; 5 MHz; 10 MHz		$5 \cdot 10^{-9}$	Phasendifferenzmessung
	1 Hz bis 3 GHz		$20 \cdot 10^{-9}$	
Kapazität	10 pF	1 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$	
Messgeräte	100 pF; 400 pF; 4 nF 40 nF; 400 nF; 1 µF		$0,6 \cdot 10^{-3}$	
Normale	1 pF bis 10 pF > 10 pF bis 100 pF > 100 pF bis 1 µF > 1 µF bis 10 µF > 10 µF bis 100 µF		$8 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$ $0,8 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	
Druck Positiver Überdruck $p_e$	0 bar; 1 bar bis 60 bar	DKD-R 6-1:2014 Prinzip der Messung: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 0,8 \text{ mbar}$	Druckmedium: Fluid
	> 60 bar bis 600 bar		$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 7 \text{ mbar}$	
Absolutdruck $p_{abs}$	1 bar; 2 bar bis 61 bar		$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs} + 0,8 \text{ mbar}$	$p_{amb}$ : barometrischer Druck Druckmedium: Fluid Die Messunsicherheit des Barometers ist zu berücksichtigen
	> 61 bar bis 601 bar		$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs} + 7 \text{ mbar}$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-17543-01-00**

**verwendete Abkürzungen:**

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DAkkS-DKD-R	Richtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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.