

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15196-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 08.07.2020**

Ausstellungsdatum: 08.07.2020

Urkundeninhaber:

**Elektro Struß GmbH**  
**Stadländer Straße 11, 26954 Nordenham**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

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

- Gleichspannung <sup>a)</sup>
- Gleichstromstärke <sup>a)</sup>
- Gleichstromwiderstand <sup>a)</sup>
- Wechselspannung <sup>a)</sup>
- Wechselstromstärke <sup>a)</sup>
- Frequenz <sup>a)</sup>

### **Dimensionelle Messgrößen**

#### **Länge**

- Längenmessmittel <sup>a)</sup>

### **Mechanische Messgrößen**

- Druck <sup>b)</sup>

<sup>a)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung

<sup>b)</sup> auch Vor-Ort Kalibrierung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15196-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Absolutdruck $p_{abs}$	> 0,1 bar bis 3 bar	DKD-R 6-1:2014	$5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 35 \mu\text{bar}$	Referenzwert ( $p_{abs} = p_{amb}$ ) Druckmedium: Gas  Die Messunsicherheit des Barometers $U_{baro}$ ist zu berücksichtigen. Ab 8,0 bar mit Gas/Öl- Vorlage
	> 3 bar bis 8 bar	EURAMET cg-17/v.02	$4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 7,0 \mu\text{bar} + U_{baro}$	
	> 8 bar bis 31 bar	Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,2 \text{ mbar} + U_{baro}$	
	> 31 bar bis 201 bar		$9,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,0 \text{ mbar} + U_{baro}$	
Absolutdruck $p_{abs}$	1 bar; 2,5 bar bis 31 bar	DKD-R 6-1:2014	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,2 \text{ mbar} + U_{baro}$	Referenzwert ( $p_{abs} = p_{amb}$ )  Druckmedium : Öl Die Messunsicherheit des Barometers $U_{baro}$ ist zu berücksichtigen.
	> 31 bar bis 601 bar	EURAMET cg-17/v.02	$9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 6,0 \text{ mbar} + U_{baro}$	
Negativer und positiver Überdruck $p_e$	> -1,0 bar bis -0,1 bar	DKD-R 6-1:2014	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,0 \mu\text{bar}$	Referenzwert ( $p_e = 0 \text{ bar}$ ) Druckmedium: Gas  Ab 7 bar mit Gas/Öl- Vorlage
	0 bar; 0,1 bar bis 7 bar	EURAMET cg-17/v.02	$4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,0 \mu\text{bar}$	
	> 7,0 bar bis 30 bar	Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,2 \text{ mbar}$	
	> 30 bar bis 200 bar		$9,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,0 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck $p_e$	0 bar; 1,5 bar bis 30 bar	DKD-R 6-1:2014	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,2 \text{ mbar}$	Referenzwert ( $p_e = 0 \text{ bar}$ ) Druckmedium : Öl
	> 30 bar bis 600 bar	EURAMET cg-17/v.02	$9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 6,0 \text{ mbar}$	

<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-15196-01-00**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	1 mV bis 320 mV	AA 7.2.1.1.211: 2019-04	$75 \cdot 10^{-6} U + 11 \mu\text{V}$	$U = \text{Messwert}$
	> 0,32 V bis 3,2 V		$75 \cdot 10^{-6} U + 50 \mu\text{V}$	
	> 3,2 V bis 32 V		$75 \cdot 10^{-6} U + 0,55 \text{ mV}$	
	> 32 V bis 320 V		$75 \cdot 10^{-6} U + 5,5 \text{ mV}$	
	> 320 V bis 1050 V		$75 \cdot 10^{-6} U + 29 \text{ mV}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	10 $\mu\text{A}$ bis 320 $\mu\text{A}$	AA 7.2.1.1.211: 2019-04	$0,2 \cdot 10^{-3} I + 20 \text{ nA}$	$I = \text{Messwert}$
	> 0,32 mA bis 3,2 mA		$0,2 \cdot 10^{-3} I + 0,2 \mu\text{A}$	
	> 3,2 mA bis 32 mA		$0,2 \cdot 10^{-3} I + 2 \mu\text{A}$	
	> 32 mA bis 320 mA		$0,2 \cdot 10^{-3} I + 20 \mu\text{A}$	
	> 0,32 A bis 3,2 A		$0,7 \cdot 10^{-3} I + 0,2 \text{ mA}$	
	> 3,2 A bis 10,5 A		$0,7 \cdot 10^{-3} I + 1,3 \text{ mA}$	
	> 10,5 A bis 20 A		$0,7 \cdot 10^{-3} I + 5,5 \text{ mA}$	
Gleichstromwiderstand Messgeräte	> 4 $\Omega$ bis 40 $\Omega$	AA 7.2.1.1.211: 2019-04	$3 \cdot 10^{-3} R + 50 \text{ m}\Omega$	$R = \text{Messwert}$
	> 40 $\Omega$ bis 400 $\Omega$		$3 \cdot 10^{-3} R + 10 \text{ m}\Omega$	
	> 0,4 k $\Omega$ bis 4 k $\Omega$		$0,8 \cdot 10^{-3} R + 0,1 \Omega$	
	> 4 k $\Omega$ bis 40 k $\Omega$		$0,6 \cdot 10^{-3} R + 1 \Omega$	
	> 40 k $\Omega$ bis 400 k $\Omega$		$0,6 \cdot 10^{-3} R + 10 \Omega$	
	> 0,4 k $\Omega$ bis 4 M $\Omega$		$1 \cdot 10^{-3} R + 0,1 \text{ k}\Omega$	
Wechselspannung Messgeräte	1 mV bis 10 mV	AA 7.2.1.1.211: 2019-04	$0,28 \cdot 10^{-3} U + 0,75 \text{ mV}$	$U = \text{Messwert}$
	> 10 mV bis 32 mV		$0,1 \cdot 10^{-3} U + 0,6 \text{ mV}$	
	> 32 mV bis 320 mV	50 Hz bis 1 kHz	$80 \cdot 10^{-6} U + 0,6 \text{ mV}$	
	> 0,32 V bis 3,2 V		$0,4 \cdot 10^{-3} U + 0,6 \text{ mV}$	
	> 3,2 V bis 32 V		$0,4 \cdot 10^{-3} U + 6,5 \text{ mV}$	
	> 32 V bis 105 V		$0,4 \cdot 10^{-3} U + 17 \text{ mV}$	
	> 105 V bis 320 V		$0,55 \cdot 10^{-3} U + 47 \text{ mV}$	
	> 320 V bis 800 V		$0,5 \cdot 10^{-3} U + 0,18 \text{ V}$	
	> 800 V bis 1050 V		$0,55 \cdot 10^{-3} U + 0,21 \text{ V}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	32 $\mu\text{A}$ bis 320 $\mu\text{A}$	AA 7.2.1.1.211: 2019-04	$0,5 \cdot 10^{-3} I + 2 \mu\text{A}$	$I = \text{Messwert}$
	> 0,32 mA bis 3,2 mA		$0,5 \cdot 10^{-3} I + 2 \mu\text{A}$	
	> 3,2 mA bis 32 mA	50 Hz bis 1 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} I + 20 \mu\text{A}$	
	> 32 mA bis 320 mA		$0,5 \cdot 10^{-3} I + 0,3 \text{ mA}$	
	> 0,32 A bis 3,2 A		$1,0 \cdot 10^{-3} I + 1,5 \text{ mA}$	
	> 3,2 A bis 10,5 A		$2,2 \cdot 10^{-3} I + 5,5 \text{ mA}$	
	> 10,5 A bis 20 A		$2,3 \cdot 10^{-3} I + 9 \text{ mA}$	

<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-15196-01-00**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Frequenz Messgeräte	0,5 Hz bis 10 MHz	AA 7.2.1.1.211: 2019-04	$30 \cdot 10^{-6} f$	$f$ = Messwert
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße	0 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3, Blatt 9.1:2018	$60 \mu\text{m} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = Messwert
Bügelmessschrauben	0 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3, Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren	bis 50 mm	DKD-R 4-3, Blatt 11.1:2018	$4,2 \mu\text{m} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Absolutdruck $p_{\text{abs}}$	> 1,1 bar bis 8 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17/v.02  Kalibriermethode: $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 7,5 \text{ mbar} + U_{\text{baro}}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers $U_{\text{baro}}$ ist zu berücksichtigen. Ab 8,0 bar mit Gas/Öl- Vorlage
	> 8 bar bis 31 bar		$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 0,22 \text{ mbar} + U_{\text{baro}}$	
	> 31 bar bis 201 bar		$1 \cdot 10^{-4} \cdot p_{\text{abs}} + 3,3 \text{ mbar} + U_{\text{baro}}$	
Absolutdruck $p_{\text{abs}}$	1 bar; 2,5 bar bis 31 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17/v.02  Kalibriermethode: $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 0,22 \text{ mbar} + U_{\text{baro}}$	Referenzwert ( $p_{\text{abs}} = p_{\text{amb}}$ ) Druckmedium : Öl Die Messunsicherheit des Barometers $U_{\text{baro}}$ ist zu berücksichtigen.
	> 31 bar bis 201 bar		$9,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 6,5 \text{ mbar} + U_{\text{baro}}$	
Negativer und positiver Überdruck $p_e$	- 1,0 bar bis -0,1 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17/v.02	$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 6 \mu\text{bar}$	Referenzwert ( $p_e = 0 \text{ bar}$ ) Druckmedium: Gas  Ab 7,0 bar mit Gas/Öl- Vorlage
	0 bar; 0,1 bar bis 7 bar		$4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,5 \mu\text{bar}$	
	> 7,0 bar bis 30 bar		$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,22 \text{ mbar}$	
	> 30 bar bis 200 bar		$1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 3,3 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck $p_e$	0 bar; 1,5 bar bis 30 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17/v.02	$7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,22 \text{ mbar}$	Referenzwert ( $p_e = 0 \text{ bar}$ ) Druckmedium : Öl
	> 30 bar bis 600 bar		$9,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 6,5 \text{ mbar}$	

**verwendete Abkürzungen:**

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DKD-R	Kalibrierrichtlinie des Deutschen
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
AA	Selbstentwickelte Kalibrieranweisung (Arbeitsanweisung) des Kalibrierlaboratoriums Elektro Struß GmbH

<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.