

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

Esenwein GmbH
Porschestraße 17, 73269 Hochdorf

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke
- Wechselstromwiderstand

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 07.08.2017 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15168-01 und ist gültig bis 06.08.2022. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 7 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-15168-01-00**

Braunschweig, 07.08.2017

Im Auftrag
Dr. Michael Wolf
Abteilungsleiter

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS). Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkKS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30). Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung Messgeräte	20 μ V bis 20 mV		2 μ V	Datron 4808
	> 20 mV bis 0,2 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V	U: Messwert
	> 0,2 V bis 20 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V	
	> 20 V bis 200 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,1$ mV	
	> 200 V bis 1100 V		$8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1$ mV	
	> 1100 V bis 10 kV		$3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5$ V	Fluke 5320 U: Messwert
Quellen	1 mV bis 0,12 V		$10 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \mu$ V	HP 3458 A
	> 0,12 V bis 1,2 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3 \mu$ V	U: Messwert
	> 1,2 V bis 12 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 30 \mu$ V	
	> 12 V bis 120 V		$15 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3$ mV	
	> 120 V bis 1050 V		$30 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3$ mV	
	> 1050 V bis 10 kV		$3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5$ V	Fluke 5320 U: Messwert
Wechselspannung Messgeräte	2 mV bis 20 mV	32 Hz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu$ V	Datron 4808
		> 100 kHz bis 330 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 10 \mu$ V	U: Messwert
	> 20 mV bis 0,2 V	32 Hz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu$ V	
		> 100 kHz bis 330 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu$ V	
	> 0,2 V bis 20 V	32 Hz bis 100 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 330 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 33 kHz bis 100 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 20 V bis 200 V	32 Hz bis 33 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 33 kHz bis 100 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 330 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35$ mV	
> 200 V bis 1100 V	32 Hz bis 33 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 200 V bis 750 V	> 33 kHz bis 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35$ mV		
> 750 V bis 7 kV	50 Hz und 60 Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5$ V	Fluke 5320 U: Messwert	

¹⁾ 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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	1,2 mV bis 12 mV	40 Hz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	HP 3458 A <i>U</i> : Messwert
		> 20 kHz bis 100 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2 \mu\text{V}$	
	> 12 mV bis 0,12 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 0,12 V bis 1,2 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \mu\text{V}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 1,2 V bis 12 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1 \text{ mV}$	
		> 50 kHz bis 100 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		> 100 kHz bis 300 kHz	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 12 V bis 120 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
		> 20 kHz bis 50 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1 \text{ mV}$	
> 50 kHz bis 100 kHz		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 100 kHz bis 300 kHz		$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 120 V bis 700 V	40 Hz bis 20 kHz	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$		
	> 20 kHz bis 100 kHz	$4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$		
> 700 V bis 7 kV	50 Hz und 60 Hz	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \text{ V}$	Fluke 5320 <i>U</i> : Messwert	
Gleichstromstärke Messgeräte	20 μA bis 0,2 mA		$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ nA}$	Datron 4808 <i>I</i> : Messwert
	> 0,2 mA bis 2 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 15 \text{ nA}$	
	> 2 mA bis 20 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	
	> 20 mA bis 200 mA		$50 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$	
	> 200 mA bis 2 A		$0,14 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \mu\text{A}$	
	> 2 A bis 20 A		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \text{ mA}$	Datron 4808 + Fluke 5220 <i>I</i> : Messwert
	> 20 A bis 550 A		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Beck SMP-1 <i>I</i> : Messwert
	140 A bis 3850 A		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Beck SMP-1 + 7-fach Spule <i>I</i> : Messwert

¹⁾ 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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromstärke Quellen	1,2 µA bis 12 µA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \text{ nA}$	HP 3458 A I: Messwert
	> 12 µA bis 0,12 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ nA}$	
	> 0,12 mA bis 1,2 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 20 \text{ nA}$	
	> 1,2 mA bis 12 mA		$30 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \text{ µA}$	
	> 12 mA bis 0,12 A		$40 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ µA}$	
	> 0,12 A bis 1 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ µA}$	
	> 1 A bis 20 A		$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	HP 3458 A + Shunt 10 mΩ I: Messwert
> 20 A bis 600 A		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Beck SMP-1 I: Messwert	
Wechselstromstärke Messgeräte	20 µA bis 0,2 mA	40 Hz bis 5 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ nA}$	Datron 4808 I: Messwert
	> 0,2 mA bis 2 mA	40 Hz bis 5 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ µA}$	
	> 2 mA bis 20 mA	40 Hz bis 5 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ µA}$	
	> 20 mA bis 0,2 A	40 Hz bis 5 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \text{ µA}$	
	> 0,2 A bis 2 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \text{ mA}$	
		> 1 kHz bis 5 kHz	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$	
	> 2 A bis 20 A	50 Hz bis 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \text{ mA}$	Datron 4808 + Fluke 5220 A I: Messwert
	> 20 A bis 420 A	16⅔ Hz bis 400 Hz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Beck SMP-1 I: Messwert
140 A bis 2940 A	16⅔ Hz bis 400 Hz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Beck SMP-1 + 7-fach Spule I: Messwert	
Quellen	12 µA bis 0,12 mA	45 Hz bis 1 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ nA}$	HP 3458 A I: Messwert
	> 0,12 mA bis 1,2 mA	45 Hz bis 5 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ µA}$	
	> 1,2 mA bis 12 mA	45 Hz bis 5 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ µA}$	
	> 12 mA bis 0,12 A	45 Hz bis 5 kHz	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 30 \text{ µA}$	
	> 0,12 A bis 1 A	45 Hz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ mA}$	
	> 1 A bis 20 A	50 Hz bis 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	HP 3458 A + Shunt 10 mΩ I: Messwert
	> 20 A bis 420 A	50 Hz bis 400 Hz	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Beck SMP-1 I: Messwert

¹⁾ 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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Messgeräte	10 Ω		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Datron 4808 R: Messwert nur dekadische Werte
	100 Ω		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 kΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 kΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 kΩ		$15 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1 MΩ		$40 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	10 MΩ		$60 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	100 MΩ		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
Gleich- und Wechsel- stromwiderstand Messgeräte	80 mΩ	Prüfstromstärke 3 A bis 8 A	3,5 %	Fluke 5320 Transfer Mode DC, AC bis 400 Hz Vergleichs- messung an Nennwiderstand
	0,12 Ω		3,0 %	
	0,17 Ω		2,0 %	
	0,42 Ω		2,0 %	
	0,55 Ω		2,0 %	
	80 mΩ	Prüfstromstärke > 8 A bis 28 A	2,5 %	
	0,12 Ω		2,0 %	
	0,17 Ω		1,5 %	
	0,42 Ω		1,0 %	
	0,55 Ω		1,0 %	
	1 Ω	Prüfstromstärke < 8 A	1 %	Fluke 5320 Z-GND Mode DC, AC bis 400 Hz Festwiderstände
	1,8 Ω	Prüfstromstärke < 6 A	1 %	
	5 Ω	Prüfstromstärke < 3,2 A	0,5 %	
	10 Ω	Prüfstromstärke < 2 A	0,5 %	
	18 Ω	Prüfstromstärke < 1,5 A	0,5 %	
	50 Ω	Prüfstromstärke < 0,8 A	0,5 %	
	100 Ω	Prüfstromstärke < 0,5 A	0,5 %	
	180 Ω	Prüfstromstärke < 0,25 A	0,5 %	
	500 Ω	Prüfstromstärke < 0,1 A	0,5 %	
	1 kΩ	Prüfstromstärke < 50 mA	0,5 %	
1,8 kΩ	Prüfstromstärke < 25 mA	0,5 %		

¹⁾ 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.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleich- und Wechsel- stromwiderstand Messgeräte	0,1 Ω bis < 5 Ω	$I_{max} = 400 \text{ mA}$	$4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 25 \text{ m}\Omega$	Fluke 5320 Lo-Ohm DC, AC bis 400 Hz R: Messwert
	5 Ω bis < 30 Ω	$I_{max} = 250 \text{ mA}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 25 \text{ m}\Omega$	
	30 Ω bis < 200 Ω	$I_{max} = 100 \text{ mA}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$	
	200 Ω bis < 2 kΩ	$I_{max} = 40 \text{ mA}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,5 \Omega$	
	2 kΩ bis 10 kΩ	$I_{max} = 10 \text{ mA}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1 \Omega$	
	10 kΩ bis < 1 MΩ	$U_{max} = 700 \text{ V}$	$3 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Fluke 5320 Hi-Ohm DC, AC bis 400 Hz R: Messwert
	1 MΩ bis < 10 MΩ		$4 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 MΩ bis < 100 MΩ		$5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	100 MΩ bis 1 GΩ	$U_{max} = 1100 \text{ V}$	$20 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	200 kΩ bis < 10 MΩ		$5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 MΩ bis < 100 MΩ		$7 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	100 MΩ bis 1 GΩ	$U_{max} = 1500 \text{ V}$	$20 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	10 MΩ bis < 100 MΩ		$10 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	100 MΩ bis 1 GΩ		$20 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	Gleichstromwiderstand Widerstände	0,1 Ω bis 12 Ω		$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,3 \text{ m}\Omega$
> 12 Ω bis 120 Ω			$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2 \text{ m}\Omega$	
> 120 Ω bis 1,2 kΩ			$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \text{ m}\Omega$	
> 1,2 kΩ bis 12 kΩ			$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ m}\Omega$	
> 12 kΩ bis 120 kΩ			$20 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \Omega$	
> 120 kΩ bis 1,2 MΩ			$30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 5 \Omega$	
> 1,2 MΩ bis 12 MΩ			$80 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,5 \text{ k}\Omega$	
> 12 MΩ bis 120 MΩ			$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 5 \text{ k}\Omega$	
> 120 MΩ bis 1,2 GΩ			$12 \cdot 10^{-3} \cdot R + 50 \text{ k}\Omega$	

¹⁾ 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-15168-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Zeit und Frequenz Frequenz	0,1 Hz bis 20 GHz	Direkt mit Zähler Messzeit ≥ 100 s	$12 \cdot 10^{-12} \cdot f + U_{\text{Tr}}$	f : Messwert U_{Tr} : Trigger- unsicherheit

¹⁾ 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.