

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15069-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 14.12.2015 bis 13.12.2020

Ausstellungsdatum: 14.12.2015

Urkundeninhaber:

**HBS Sondergeräte und Steuerungsbau GmbH**  
**Heinrich-Geißler-Straße 5, 07407 Rudolstadt**

Leiter: Daniela Henniger  
Stellvertreter: Andreas Bätz

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 14.12.2005

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Elektrische Messgrößen**

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

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung
- Wechselstromstärke

### **Zeit und Frequenz**

- Frequenz und Drehzahl

### **Mechanische Messgrößen**

- Mechanische Leistung

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung	10 mV bis 120 mV >120 mV bis 12 V > 12 V bis 120 V > 120 V bis 1020 V		$5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,5 \mu\text{V}$ $8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $18 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U$ = Messwert mit HP 3458A
Gleichstromstärke Messgeräte Kalibratoren/Quellen	10 $\mu\text{A}$ bis 120 $\mu\text{A}$ >120 $\mu\text{A}$ bis 1,2 mA > 1,2 mA bis 12 mA > 12 mA bis 120 mA >120 mA bis 1,05 A		$18 \cdot 10^{-6} \cdot I + 1,5 \text{ nA}$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot I + 5 \text{ nA}$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot I + 50 \text{ nA}$ $33 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,5 \mu\text{A}$ $91 \cdot 10^{-6} \cdot I + 9,5 \mu\text{A}$	$I$ = Messwert mit HP 3458 A
Messgeräte	1,05 A bis < 2,2 A 2,2 A bis 11 A		$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I + 40 \mu\text{A}$ $0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$	mit Fluke 5500A
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 $\Omega$ bis 12 $\Omega$ > 12 $\Omega$ bis 120 $\Omega$ > 120 $\Omega$ bis 1,2 k $\Omega$ > 1,2 k $\Omega$ bis 12 k $\Omega$ > 12 k $\Omega$ bis 120 k $\Omega$ >120 k $\Omega$ bis 1,2 M $\Omega$ >1,2 M $\Omega$ bis 12 M $\Omega$		$17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,1 \text{ m}\Omega$ $17 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1 \text{ m}\Omega$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R + 9 \text{ m}\Omega$ $14 \cdot 10^{-6} \cdot R + 90 \text{ m}\Omega$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4 \Omega$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,15 \text{ k}\Omega$	$R$ = Messwert mit HP 3458 A
Messgeräte	1 $\Omega$ bis < 11 $\Omega$ 11 $\Omega$ bis < 33 $\Omega$ 33 $\Omega$ bis < 330 $\Omega$ 330 k $\Omega$ bis < 3,3 k $\Omega$ 3,3 k $\Omega$ bis < 33 k $\Omega$ 33 k $\Omega$ bis < 110 k $\Omega$ 110 k $\Omega$ bis < 330 k $\Omega$ 330 k $\Omega$ bis < 3,3 M $\Omega$ 3,3 M $\Omega$ bis < 11 M $\Omega$ 11 M $\Omega$ bis < 33 M $\Omega$ 33 M $\Omega$ bis < 110 M $\Omega$		$95 \cdot 10^{-6} \cdot R + 6,5 \text{ m}\Omega$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12 \text{ m}\Omega$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12 \text{ m}\Omega$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot R + 47 \text{ m}\Omega$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,47 \Omega$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,7 \Omega$ $95 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,7 \Omega$ $0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R + 42 \Omega$ $0,49 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,42 \text{ k}\Omega$ $0,87 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,39 \text{ k}\Omega$ $4,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 4,1 \text{ k}\Omega$	mit Fluke 5500A
	1 $\Omega$ 2 $\Omega$ 5 $\Omega$ ; 50 $\Omega$ 10 $\Omega$ ; 100 $\Omega$ 20 $\Omega$ 200 $\Omega$ ; 2 k $\Omega$ 500 $\Omega$ ; 5 k $\Omega$ ; 50 k $\Omega$ 1 k $\Omega$ ; 10 k $\Omega$ ; 100 k $\Omega$ 1 M $\Omega$ 10 M $\Omega$		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $70 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $38 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $27 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $65 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $19 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $16 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R$	mit Festwiderständen

<sup>1)</sup> 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-15069-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Messgeräte und Kalibratoren/Quellen	10 mV bis 120 mV	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$82 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \mu\text{V}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \mu\text{V}$	U = Messwert mit HP 3458 A und Fluke 5500A
	>120 mV bis 1,2 V	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$82 \cdot 10^{-6} \cdot U + 35 \mu\text{V}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \mu\text{V}$	
	>1,2 V bis 12 V	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$82 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,20 \text{ mV}$	
Messgeräte	>12 V bis < 33 V	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$	
	33 V bis 120 V	45 Hz bis 20 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$	
	>120 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	330 V bis 700 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 10 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$	
	>700 V bis 1020 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$0,39 \cdot 10^{-3} \cdot U + 65 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 80 \text{ mV}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,4 \text{ V}$	
Kalibratoren/Quellen	>12 V bis 120 V	10 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$ $0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 \text{ mV}$	
	>120 V bis 700 V	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,34 \cdot 10^{-3} \cdot U + 35 \text{ mV}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 15 \text{ mV}$	
Wechselstromstärke Messgeräte	10 $\mu\text{A}$ bis 120 $\mu\text{A}$	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ nA}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ nA}$	I = Messwert mit HP 3458 A und Fluke 5500A
	> 120 $\mu\text{A}$ bis < 330 $\mu\text{A}$	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	
	330 $\mu\text{A}$ bis 1,2 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$	
	> 1,2 mA bis < 3,3 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \mu\text{A}$	

<sup>1)</sup> 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-15069-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke Messgeräte	3,3 mA bis 12 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$	I = Messwert mit HP 3458 A und Fluke 5500A
	> 12 mA bis < 33 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \mu\text{A}$	
	33 mA bis 120 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$	
	> 120 mA bis < 330 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$	
	330 mA bis 1,05 A	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
	> 1,05 A bis < 2,2 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$ $5,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ mA}$	
	2,2 A bis 11 A	45 Hz bis 65 Hz > 65 Hz bis 500 Hz > 500 Hz bis 1 kHz	$0,47 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$ $0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$ $2,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$	
	Kalibratoren/Quellen	10 $\mu\text{A}$ bis 120 $\mu\text{A}$	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz	
> 120 $\mu\text{A}$ bis 1,2 mA		20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,15 \mu\text{A}$	

<sup>1)</sup> 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-15069-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselstromstärke Kalibratoren/Quellen	> 1,2 mA bis 12 mA	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,0 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5 \mu\text{A}$	I = Messwert mit HP 3458 A
	> 12 mA bis 120 mA	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot I + 20 \mu\text{A}$ $0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 15 \mu\text{A}$	
	>120 mA bis 1,05 A	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
Drehzahl Messgeräte, Quellen	$20 \text{ min}^{-1}$ bis $130 \text{ min}^{-1}$	Internes Verfahren T.15 Ausgabe 07 15.06.2015	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot n$	n = Messwert
Rotatorische Leistung Messgeräte, Quellen	0 W bis 100 W	Internes Verfahren T.15 Ausgabe 07 15.06.2015	0,4 W	$20 \text{ min}^{-1}$ bis $130 \text{ min}^{-1}$ rotatorisches Drehmoment max. 75 N·m P = Messwert
	> 100 W bis 1000 W		$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	

<sup>1)</sup> 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.