

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-19342-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 14.05.2024

Ausstellungsdatum: 14.05.2024

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-19342-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Eichenfeldstraße 1-3, 83607 Holzkirchen

mit dem Standort

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Eichenfeldstraße 1-3, 83607 Holzkirchen

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Kalibrierungen in den Bereichen:

Elektrische Messgrößen

- Zeit und Frequenz**
- **Frequenz und Drehzahl**

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- **Gleichspannung**
- **Gleichstromstärke**
- **Gleichstromwiderstand**
- **Wechselspannung**
- **Wechselstromstärke**

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-19342-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit | Bemerkungen |
|---|---|--------------------------------|---|-------------|
| Gleichspannung Quellen | 0 V bis < 0,2 V | | $0,2 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | U: Messwert |
| | 0,2 V bis < 2 V | | $0,5 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | 2 V bis < 20 V | | $5 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | 20 V bis < 200 V | | $50 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | 200 V bis 1000 V | | $0,5 \text{ mV} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| Messgeräte | 0 V bis < 0,33 V | | $0,8 \mu\text{V} + 22 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | U: Messwert |
| | 0,33 V bis < 3,3 V | | $1,4 \mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | 3,3 V bis < 33 V | | $16 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | 33 V bis < 330 V | | $0,1 \text{ mV} + 16 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | 330 V bis 1020 V | | $1,0 \text{ mV} + 16 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| Gleichstromstärke Quellen | 1 μA bis < 200 μA | | $0,4 \text{ nA} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | I: Messwert |
| | 200 μA bis < 2 mA | | $4,0 \text{ nA} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | 2 mA bis < 20 mA | | $40 \text{ nA} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | 20 mA bis < 200 mA | | $0,8 \mu\text{A} + 45 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | 200 mA bis < 2 A | | $16 \mu\text{A} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 2 A bis 20 A | | $0,4 \text{ mA} + 0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| Messgeräte | 1 μA bis < 330 μA | | $20 \text{ nA} + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | I: Messwert |
| | 330 μA bis < 3,3 mA | | $40 \text{ nA} + 77 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | 3,3 mA bis < 33 mA | | $0,22 \mu\text{A} + 77 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | 33 mA bis < 330 mA | | $2,2 \mu\text{A} + 77 \cdot 10^{-6} \cdot I$ | |
| | 330 mA bis < 1,1 A | | $30 \mu\text{A} + 0,16 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 1,1 A bis < 3 A | | $30 \mu\text{A} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 3 A bis < 11 A | | $0,3 \text{ mA} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 11 A bis 20,5 A | | $0,3 \text{ mA} + 0,78 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| Gleichstromwiderstand Quellen | 0,1 Ω bis < 2 Ω | | $4 \mu\Omega + 15 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | R: Messwert |
| | 2 Ω bis < 20 Ω | | $20 \mu\Omega + 9 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 20 Ω bis < 200 Ω | | $40 \mu\Omega + 8 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 200 Ω bis < 2 k Ω | | $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 2 k Ω bis < 20 k Ω | | $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 20 k Ω bis < 200 k Ω | | $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 200 k Ω bis < 2 M Ω | | $14 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 2 M Ω bis < 20 M Ω | | $0,1 \text{ k}\Omega + 20 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 20 M Ω bis < 200 M Ω | | $10 \text{ k}\Omega + 0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | |
| | 200 M Ω bis 2 G Ω | | $1 \text{ M}\Omega + 0,55 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | |

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-19342-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit | Bemerkungen |
|--|-----------------------------|--|---|-------------|
| Gleichstromwiderstand Messgeräte | 0 Ω bis < 11 Ω | | $0,75 \text{ m}\Omega + 36 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | R: Messwert |
| | 11 Ω bis < 33 Ω | | $1,1 \text{ m}\Omega + 24 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 33 Ω bis < 110 Ω | | $1,0 \text{ m}\Omega + 22 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 110 Ω bis < 330 Ω | | $1,4 \text{ m}\Omega + 22 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 330 Ω bis < 1,1 kΩ | | $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ | | $35 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 3,3 kΩ bis < 11 kΩ | | $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 11 kΩ bis < 33 kΩ | | $35 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 33 kΩ bis < 110 kΩ | | $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 110 kΩ bis < 330 kΩ | | $40 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 330 kΩ bis < 1,1 MΩ | | $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ | | $80 \cdot 10^{-6} \cdot R$ | |
| | 3,3 MΩ bis < 11 MΩ | | $0,16 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | |
| | 11 MΩ bis < 33 MΩ | | $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | |
| | 33 MΩ bis < 110 MΩ | | $0,60 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | |
| 110 MΩ bis < 330 MΩ | $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | | | |
| 330 MΩ bis 1,1 GΩ | $18 \cdot 10^{-3} \cdot R$ | | | |
| Wechselspannung Quellen | 10 mV bis < 200 mV | 10 Hz bis 40 Hz | $4 \mu\text{V} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | U: Messwert |
| | | > 40 Hz bis 10 kHz | $4 \mu\text{V} + 0,14 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 30 kHz | $25 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 30 kHz bis 100 kHz | $0,1 \text{ mV} + 0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | 0,2 V bis < 2 V | 10 Hz bis 40 Hz | $20 \mu\text{V} + 0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 40 Hz bis 10 kHz | $20 \mu\text{V} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 30 kHz | $40 \mu\text{V} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 30 kHz bis 100 kHz | $0,2 \text{ mV} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | 2 V bis < 20 V | 10 Hz bis 40 Hz | $0,2 \text{ mV} + 0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 40 Hz bis 10 kHz | $0,2 \text{ mV} + 0,10 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 30 kHz | $0,4 \text{ mV} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 30 kHz bis 100 kHz | $2 \text{ mV} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | 20 V bis < 200 V | 10 Hz bis 40 Hz | $2 \text{ mV} + 0,11 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 40 Hz bis 10 kHz | $2 \text{ mV} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 30 kHz | $4 \text{ mV} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 30 kHz bis 100 kHz | $20 \text{ mV} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| 200 V bis 1050 V | 40 Hz bis 10 kHz | $20 \text{ mV} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-19342-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit | Bemerkungen |
|--------------------------------------|---|---|---|-------------|
| Wechselspannung Messgeräte | 1 mV bis < 33 mV | 10 Hz bis 45 Hz | $5 \mu\text{V} + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | U: Messwert |
| | | > 45 Hz bis 10 kHz | $5 \mu\text{V} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 20 kHz | $5 \mu\text{V} + 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 20 kHz bis 50 kHz | $5 \mu\text{V} + 0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 50 kHz bis 100 kHz | $10 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | 33 mV bis < 330 mV | 10 Hz bis 45 Hz | $5 \mu\text{V} + 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 45 Hz bis 10 kHz | $5 \mu\text{V} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 20 kHz | $5 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 20 kHz bis 50 kHz | $5 \mu\text{V} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 50 kHz bis 100 kHz | $20 \mu\text{V} + 0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | 330 mV bis < 3,3 V | 10 Hz bis 45 Hz | $35 \mu\text{V} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 45 Hz bis 10 kHz | $25 \mu\text{V} + 0,18 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 20 kHz | $45 \mu\text{V} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 20 kHz bis 50 kHz | $25 \mu\text{V} + 0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 50 kHz bis 100 kHz | $0,80 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | 3,3 V bis < 33 V | 10 Hz bis 45 Hz | $0,30 \text{ mV} + 0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 45 Hz bis 10 kHz | $0,30 \text{ mV} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 10 kHz bis 20 kHz | $0,15 \text{ mV} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 20 kHz bis 50 kHz | $0,15 \text{ mV} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| | | > 50 kHz bis 100 kHz | $0,15 \text{ mV} + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | |
| 33 V bis < 330 V | 45 Hz bis 1 kHz | $0,2 \text{ mV} + 0,20 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |
| | > 1 kHz bis 10 kHz | $0,2 \text{ mV} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |
| | > 10 kHz bis 20 kHz | $0,1 \text{ mV} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |
| | > 20 kHz bis 50 kHz | $4 \text{ mV} + 0,50 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |
| | > 50 kHz bis 100 kHz | $30 \text{ mV} + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |
| 330 V bis 1020 V | 45 Hz bis 10 kHz | $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | | |
| Wechselstromstärke Quellen | 1 μA bis < 200 μA | 1 Hz bis 10 kHz | $0,03 \mu\text{A} + 0,43 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | I: Messwert |
| | 200 μA bis < 2 mA | 10 Hz bis 10 kHz | $0,30 \mu\text{A} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 2 mA bis < 20 mA | 10 Hz bis 10 kHz | $2,2 \mu\text{A} + 0,32 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 20 mA bis < 200 mA | 10 Hz bis 10 kHz | $22 \mu\text{A} + 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 200 mA bis < 2 A | 10 Hz bis 2 kHz | $0,22 \text{ mA} + 0,65 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |
| | 2 A bis 20 A | 10 Hz bis 2 kHz | $2 \text{ mA} + 0,85 \cdot 10^{-3} \cdot I$ | |

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-19342-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit | Bemerkungen |
|---|-----------------------------|--|--|-------------|
| Wechselstromstärke Messgeräte | 29 µA bis < 330 µA | 45 Hz bis 1 kHz | $0,1 \mu\text{A} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | /: Messwert |
| | | > 1 kHz bis 5 kHz | $0,2 \mu\text{A} + 3 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 5 kHz bis 10 kHz | $0,2 \mu\text{A} + 6 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | 330 µA bis < 3,3 mA | 45 Hz bis 1 kHz | $0,15 \mu\text{A} + 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 1 kHz bis 5 kHz | $0,30 \mu\text{A} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 5 kHz bis 10 kHz | $0,30 \mu\text{A} + 4 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | 3,3 mA bis < 33 mA | 45 Hz bis 1 kHz | $2 \mu\text{A} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 1 kHz bis 5 kHz | $3 \mu\text{A} + 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 5 kHz bis 10 kHz | $3 \mu\text{A} + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | 33 mA bis < 330 mA | 45 Hz bis 1 kHz | $20 \mu\text{A} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 1 kHz bis 5 kHz | $0,1 \text{ mA} + 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 5 kHz bis 10 kHz | $0,1 \text{ mA} + 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | 330 mA bis < 1,1 A | 45 Hz bis 1 kHz | $50 \mu\text{A} + 0,45 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | | > 1 kHz bis 5 kHz | $0,7 \text{ mA} + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| | 1,1 A bis < 3 A | 45 Hz bis 1 kHz | $0,1 \text{ mA} + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | |
| > 1 kHz bis 5 kHz | | $0,7 \text{ mA} + 5 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | | |
| 3 A bis < 11 A | 45 Hz bis 100 Hz | $2 \text{ mA} + 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | | |
| | > 100 Hz bis 1 kHz | $2 \text{ mA} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | | |
| 11 A bis 20,5 A | 45 Hz bis 100 Hz | $5 \text{ mA} + 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | | |
| | > 100 Hz bis 1 kHz | $5 \text{ mA} + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot f$ | | |
| Frequenz Quellen | 10 Hz bis 1,0 MHz | | $20 \mu\text{Hz} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | f: Messwert |
| Messgeräte | 0,01 Hz bis < 120 Hz | | $11 \text{ mHz} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | f: Messwert |
| | 120 Hz bis < 1,2 kHz | | $0,11 \text{ Hz} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | |
| | 1,2 kHz bis < 12 kHz | | $1,1 \text{ Hz} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | |
| | 12 kHz bis < 0,12 MHz | | $11 \text{ Hz} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | |
| | 0,12 MHz bis < 1,2 MHz | | $0,11 \text{ kHz} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | |
| | 1,2 MHz bis 2,0 MHz | | $1,1 \text{ kHz} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$ | |