

Kalibrierschein / Calibration Certificate

Erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory

Esenwein GmbH
Porschestraße 17
73269 Hochdorf

Mitglied im / member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15168-01-00

Kalibrierzeichen
Calibration mark

| |
|-----------------|
| 4403310 |
| D-K-15168-01-00 |
| 2024-03 |

| | |
|--|--|
| Gegenstand <i>Object</i> | Digitalmultimeter |
| Hersteller <i>Manufacturer</i> | Agilent / HP |
| Typ <i>Type</i> | 34401 A |
| Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i> | 3146A64379 |
| Auftraggeber <i>Customer</i> | Kleinwächter GmbH Krummattstr. 9 79688 Hausen i. W. (Germany) |
| Auftragsnummer <i>Order No.</i> | 20240063 |
| Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins <i>Number of Pages of the certificate</i> | - 5 - |
| Kalibrierdatum <i>Date of calibration</i> | 21.03.2024 |

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

| | | |
|----------------------|--|---------------------------------------|
| Datum <i>Date</i> | Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i> | Bearbeiter <i>Person in charge</i> |
| 21.03.2024 | Jörg Esenwein | Rainer Schmidt |

1. Kalibriergegenstand

Das Digitalmultimeter Hewlett Packard 34401 A ist ein Tischmultimeter für die Messgrößen Gleichspannung, Wechselspannung, Gleichstromwiderstand, Gleichstromstärke, Wechselstromstärke und Frequenz. Es hat eine Auflösung von maximal 6 ½ Stellen.

2. Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgte durch den Vergleich der durch die Kalibriergeräte/Normale vorgegebenen Wert „Referenzwert“ mit der Anzeige des Digitalmultimeters.

Die Messwerte beziehen sich auf die Realisierung der Einheiten der PTB.

3. Messergebnisse

Seite 4 bis 5. Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den kalibrierten Gegenstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung.

Die Kalibrierung umfasst die Messgröße(n) Gleichspannung, Gleichstromwiderstand.

4. Messunsicherheit

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von $\geq 95\%$ im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

5. Ort der Kalibrierung und Umgebungsbedingungen

Kalibrierlabor der Eesenwein GmbH in 73269 Hochdorf
Temperatur: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$
Feuchte, rel.: $(50 \pm 25)\%$

6. Messbedingungen

Vor der Kalibrierung wurde der Prüfling mehr als 24 Stunden im Messraum akklimatisiert.

Der Umfang der Kalibrierung wurden vom Kunden vorgegeben.

Das Gerät wurde auf die jeweils höchste Auflösung geschaltet.
Alle Messwerte wurden über die frontseitigen Anschlüsse erfasst.

7. Bemerkung

| |
|---------------------|
| 4403310 |
| D-K- 15168-01-00 |
| 2024-03 |

8. Konformitätserklärung und Entscheidungsregel (Status)

Die ermittelten Messwerte liegen innerhalb der vorgegebenen Toleranzen.
Messwerte, für die diese Aussage eingeschränkt wird, sind wie folgt gekennzeichnet:

Die Übereinstimmung mit der Spezifikation (Konformität) wird gemäß ILAC-Publikation ILAC-G8:09/2019 ausgewiesen. Die Aussage zur Übereinstimmung basiert auf einem Vertrauensbereich von $\geq 95\%$ für die erweiterte Messunsicherheit und ist nur an den getesteten Punkten gültig. Der Status der Übereinstimmung wird folgendermaßen dargestellt:

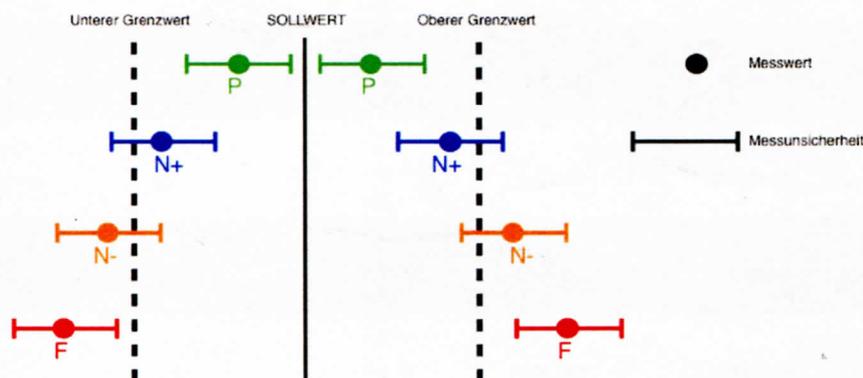
P (Pass) ÜBEREINSTIMMUNG:
Der Messwert liegt innerhalb der Grenzwerte der Spezifikation unter Berücksichtigung der Messunsicherheit.

N+ (Not defined) UNBESTIMMT:
Es ist nicht möglich eine Übereinstimmung mit der Spezifikation mit einem Vertrauensbereich von $\geq 95\%$ für die erweiterte Messunsicherheit zu bestätigen, obwohl der Messwert innerhalb der Grenzwerte liegt. Das heißt, die Spanne zwischen dem innerhalb der Grenzwerte gemessenen Wert und dem Grenzwert ist kleiner als die Messunsicherheit.

N- (Not defined) UNBESTIMMT:
Es ist nicht möglich eine Nicht-Übereinstimmung mit der Spezifikation mit einem Vertrauensbereich von $\geq 95\%$ für die erweiterte Messunsicherheit zu bestätigen, obwohl der Messwert außerhalb der Grenzwerte liegt. Das heißt die Spanne zwischen dem außerhalb der Grenzwerte gemessenen Wert und dem Grenzwert ist kleiner als die Messunsicherheit.

F (Fail) NICHT-ÜBEREINSTIMMUNG:
Der Messwert liegt außerhalb der Grenzwerte der Spezifikation unter Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Jede Aussage der Übereinstimmung mit den Spezifikationen bezieht sich auf die oben geschilderte Einstufung. Eine Bewertung, ob das getestete Messgerät die Anforderungen der geplanten Verwendung erfüllt, ist vom Anwender vorzunehmen.



Der Konformitätsangabe liegen die folgenden Spezifikationen zugrunde:
Service Guide (34401-90013) Ausgabe 4, August 2014; 1-Jahres-Spezifikation

Gleichspannung

| BEREICH / BEDINGUNG | SOLLWERT (REFERENZWERT) | MIN | ISTWERT | MAX | MESSUN- SICHERHEIT | STATUS | BEMERKUNG |
|------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------|-----------|
| 100 mV | 100 mV | 99,9915 mV | 99,9985 mV | 100,0085 mV | 3,0 µV | P | |
| 100 mV | -100 mV | -99,9915 mV | -100,0001 mV | -100,0085 mV | 3,0 µV | P | |
| 1 V | 1 V | 0,999953 V | 1,000001 V | 1,000047 V | 12 µV | P | |
| 1 V | -1 V | -0,99995 V | -1,000001 V | -1,000047 V | 12 µV | P | |
| 10 V | 0,1 V | 0,09995 V | 0,10000 V | 0,10005 V | 7,0 µV | P | |
| 10 V | 2 V | 1,99988 V | 2,00000 V | 2,00012 V | 23 µV | P | |
| 10 V | 4 V | 3,99981 V | 3,99999 V | 4,00019 V | 40 µV | P | |
| 10 V | 6 V | 5,99974 V | 5,99999 V | 6,00026 V | 55 µV | P | |
| 10 V | 8 V | 7,99967 V | 7,99999 V | 8,00033 V | 71 µV | P | |
| 10 V | 10 V | 9,9996 V | 10,00000 V | 10,0004 V | 87 µV | P | |
| 10 V | -10 V | -9,9996 V | -10,00000 V | -10,0004 V | 87 µV | P | |
| 100 V | 100 V | 99,9949 V | 99,9999 V | 100,0051 V | 1,0 mV | P | |
| 100 V | -100 V | -99,9949 V | -100,0000 V | -100,0051 V | 1,0 mV | P | |
| 1000 V | 1000 V | 999,945 V | 1000,000 V | 1000,055 V | 10 mV | P | |

| BEREICH / BEDINGUNG | SOLLWERT (REFERENZWERT) | MIN | ISTWERT | MAX | MESSUN- SICHERHEIT | STATUS | BEMERKUNG |
|------------------------|----------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|--------|-----------|
| 1000 V | -1000 V | -999,945 V | -1000,001 V | -1000,055 V | 10 mV | P | |

Gleichstromwiderstand

Funktion 4-Wire

| BEREICH / BEDINGUNG | SOLLWERT (REFERENZWERT) | MIN | ISTWERT | MAX | MESSUN- SICHERHEIT | STATUS | BEMERKUNG |
|------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------|--------|-----------|
| 100 Ohm | 100 Ohm | 99,986 Ohm | 99,9999 Ohm | 100,014 Ohm | 2,0 mOhm | P | |
| 1 kOhm | 1 kOhm | 0,99989 kOhm | 0,999981 kOhm | 1,00011 kOhm | 20 mOhm | P | |
| 10 kOhm | 10 kOhm | 9,9989 kOhm | 9,99976 kOhm | 10,0011 kOhm | 0,20 Ohm | P | |
| 100 kOhm | 100 kOhm | 99,989 kOhm | 99,9971 kOhm | 100,011 kOhm | 2,0 Ohm | P | |
| 1 MOhm | 1 MOhm | 0,99989 MOhm | 0,999977 MOhm | 1,00011 MOhm | 50 Ohm | P | |
| 10 MOhm | 10 MOhm | 9,9959 MOhm | 10,00040 MOhm | 10,0041 MOhm | 1,0 kOhm | P | |
| 100 MOhm | 100 MOhm | 99,19 MOhm | 99,772 MOhm | 100,81 MOhm | 50 kOhm | P | |

Ende des Kalibrierscheins