

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium

issued by the *calibration laboratory*

ZERA GmbH

Humboldtstrasse 2a

DE 53639 Königswinter

Mitglied im / Member of
Deutscher Kalibrierdienst



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15103-01-00

Kalibrierzeichen
Calibration mark

| |
|---------------------|
| xxxx |
| D-K- 15103-01-00 |
| 2020-01 |

Gegenstand
Object

**Spannungs-, Stromstärke-, Leistungs-,
und Energiemessgerät**
**Voltage-, current-, power-, and energy
meter**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Hersteller
Manufacturer

ZERA GmbH

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.

Typ
Type

COM5003

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number

070000xxx

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Auftraggeber
Customer

ZERA GmbH
DE 53639 Königswinter

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.

Auftragsnummer
Order No.

SE-1022xxxx

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

7

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

2020-01-21

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum der Ausstellung
Date of issue

Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by

2020-01-21

Quadflieg

• **Kalibriergegenstand / calibration item**

Digitales Leistungs und Energiemessgerät
digital power and energy meter:

Wechselspannungsmessbereiche 5 V; 12 V; 60 V; 120 V; 240 V; 480 V
AC voltage ranges:

Wechselstromstärkemessbereiche 0,005 A; 0,01 A; 0,025 A; 0,05 A; 0,1 A; 0,25 A; 0,5 A
AC current ranges: 1 A; 2,5 A; 5 A; 10 A; 25 A; 50 A; 100 A; 200 A

Messarten
measurement Mode 4W active; 3W active; 4W reactive; 3W reactive;

• **Kalibrierverfahren / method of calibration**

Vergleich der durch eine hochstabile Leistungsquelle dargestellten Werte mit der Anzeige eines Arbeitsnormals.

Comparison of values, generated through a high precision power source, with the indicated values of a working reference.

• **Messbedingungen / measurement conditions**

Das Gerät wurde mit praktisch sinusförmigem Wechselstrom der Frequenz 53 Hz geprüft.
Die bei 53 Hz. gemessenen Werte gelten bei den angegebenen Messunsicherheiten auch bei 50 Hz.
Vor der Prüfung war das Netzteil (230 V 50 Hz) 12 Stunden eingeschaltet.
Die Messergebnisse für AC - Leistung und Energie wurden durch Auslesen der Schnittstelle erfasst.

The instrument was tested with practically sinusoidal alternating current of 53 Hz frequency after main supply (230 V 50 Hz) had been switched on for 12 hours.
The measured values at 53 Hz. are also valid at 50 Hz. with the stated uncertainties.
The measurement results for AC - power and energy are registered by interface.

Definition der relativen Messabweichung

Definition of relative errors

Wirkleistung / active power:

$$\Delta P_x / P = (P_x - P_{\text{Stand}}) / P_{\text{Stand}}$$

• **Umgebungsbedingungen / environmental data**

Die Temperatur des Kalibrierraums betrug (23 ± 2) °C
Die relative Luftfeuchte lag im Bereich (50 ± 15) %

The temperature of the calibration-room was (23 ± 2) °C
The relative humidity was (50 ± 15) %

• **weitere Hinweise / supplemental information**

Die Deutsche Akkreditierungsstelle (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. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. Please visit the webpages at EA (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org) for further signatories within and outside Europe.

• **Messunsicherheit / measurement uncertainty**

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 95 % im zugeordneten Werteintervall.

The measurement uncertainty is specified as extended measurement uncertainty, resulting from the standard measurement uncertainty multiplied with factor $k = 2$. It was calculated according to EA-4/02 M:2013. The value of the result will be within the associated interval with a probability of 95 %.

Bei Unklarheit gilt der deutsche Text.
In case of dispute, only the original German text shall be valid.

Verwendete Bezugsnormale
Reference standards

Das bei der Kalibration verwendete Bezugsnormale entspricht der Klasse 0,01. Alle Eigenfehler des Bezugsnormals wurden bei der Kalibration des DUT berücksichtigt.

The reference standard used for calibration complies with class 0.01. All inherent errors of this reference standard have been considered during measurements of DUT.

| Gegenstand Object | Hersteller Manufacturer | Typ Type | Geräte Nr. Serial No. | Kalibrier-Zeichen Nr. Calibration label No. |
|---|----------------------------|-------------|--------------------------|--|
| Precision Power Calibration System | ZERA | PPCS | EW8634 | 21833 PTB 13 25427 PTB 19 28048 PTB 16 |

Typ: COM5003 SN 070000xxx

| Frequenz: 53 Hz. frequency: | | Messart: 4 LW mode: 4 WA | | rel. Messabweichung bezogen auf die Scheinleistung- / energie relative errors referred to the apparent power- / energy | | | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|---|------------------|------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Strom Bereich | Strom Wert | Spannung Bereich | Spannung Wert | Leistungs- faktor | | | | | |
| current range | current value | voltage range | voltage value | power factor | $\Delta P1 / S1$ | $\Delta P2 / S2$ | $\Delta P3 / S3$ | $\Delta P\Sigma / S\Sigma$ | rel. expanded measurement uncertainty |
| in A | in A | in V | in V | cos φ | in 10^{-6} | in 10^{-6} | in 10^{-6} | in 10^{-6} | in 10^{-6} |
| 200 | 100 | 240 | 240 | 1 | 6 | 2 | -1 | 2 | 45 |
| 200 | 100 | 240 | 240 | 0.5i | 12 | 11 | 11 | 11 | 45 |
| 200 | 100 | 240 | 240 | 0.5c | -13 | -15 | -17 | -15 | 45 |
| 100 | 100 | 240 | 240 | 1 | 4 | -4 | -6 | -2 | 45 |
| 100 | 100 | 240 | 240 | 0.5i | 13 | 10 | 10 | 11 | 45 |
| 100 | 100 | 240 | 240 | 0.5c | -12 | -16 | -17 | -15 | 45 |
| 50 | 50 | 240 | 240 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 45 |
| 50 | 50 | 240 | 240 | 0.5i | 10 | 9 | 9 | 9 | 45 |
| 50 | 50 | 240 | 240 | 0.5c | -6 | -7 | -8 | -7 | 45 |
| 25 | 25 | 240 | 240 | 1 | 6 | -2 | -3 | 0 | 45 |
| 25 | 25 | 240 | 240 | 0.5i | 4 | 1 | 2 | 3 | 45 |
| 25 | 25 | 240 | 240 | 0.5c | 0 | -5 | -6 | -4 | 45 |
| 10 | 10 | 240 | 240 | 1 | 9 | 2 | 0 | 4 | 25 |
| 10 | 10 | 240 | 240 | 0.5i | 8 | 6 | 5 | 6 | 25 |
| 10 | 10 | 240 | 240 | 0.5c | 0 | -3 | -5 | -3 | 25 |
| 5 | 5 | 240 | 240 | 1 | 8 | 6 | 3 | 6 | 25 |
| 5 | 5 | 240 | 240 | 0.5i | 9 | 8 | 9 | 9 | 25 |
| 5 | 5 | 240 | 240 | 0.5c | -1 | -3 | -6 | -3 | 25 |
| 5 | 2,5 | 240 | 240 | 1 | 11 | 9 | 6 | 9 | 25 |
| 2,5 | 2,5 | 240 | 240 | 1 | 7 | 1 | 0 | 3 | 25 |
| 2,5 | 2,5 | 240 | 240 | 0.5i | -2 | -5 | -6 | -5 | 25 |
| 2,5 | 2,5 | 240 | 240 | 0.5c | 10 | 7 | 7 | 8 | 25 |
| 1 | 1 | 240 | 240 | 1 | 8 | 2 | 0 | 3 | 25 |
| 1 | 1 | 240 | 240 | 0.5i | 3 | 0 | -1 | 1 | 25 |
| 1 | 1 | 240 | 240 | 0.5c | 5 | 2 | 1 | 2 | 25 |
| 0,5 | 0,5 | 240 | 240 | 1 | 9 | 8 | 6 | 8 | 25 |
| 0,5 | 0,5 | 240 | 240 | 0.5i | 1 | 3 | 0 | 1 | 25 |
| 0,5 | 0,5 | 240 | 240 | 0.5c | 8 | 5 | 7 | 7 | 25 |
| 0,25 | 0,25 | 240 | 240 | 1 | 7 | 1 | 0 | 2 | 25 |
| 0,25 | 0,25 | 240 | 240 | 0.5i | -2 | -5 | -7 | -5 | 25 |
| 0,25 | 0,25 | 240 | 240 | 0.5c | 10 | 7 | 8 | 8 | 25 |

Typ: COM5003 SN 070000xxx

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--|
| Frequenz: 53 Hz. frequency: | | Messart: 4 LW mode: | | rel. Messabweichung bezogen auf die Scheinleistung- / energie relative errors referred to the apparent power- / energy | | | | | |
| Strom Bereich | Strom Wert | Spannung Bereich | Spannung Wert | Leistungs- faktor | | | | | |
| <i>current range</i> | <i>current value</i> | <i>voltage range</i> | <i>voltage value</i> | <i>power factor</i> | $\Delta P1 / S1$ | $\Delta P2 / S2$ | $\Delta P3 / S3$ | $\Delta P\Sigma / S\Sigma$ | <i>rel. expanded measurement uncertainty</i> |
| in A | in A | in V | in V | cos φ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ |
| 0,1 | 0,1 | 240 | 240 | 1 | 7 | 2 | 1 | 3 | 25 |
| 0,1 | 0,1 | 240 | 240 | 0.5i | 5 | -1 | -1 | 1 | 25 |
| 0,1 | 0,1 | 240 | 240 | 0.5c | 3 | 4 | 3 | 3 | 25 |
| 0,05 | 0,05 | 240 | 240 | 1 | 7 | 7 | 4 | 6 | 25 |
| 0,05 | 0,05 | 240 | 240 | 0.5i | 4 | 4 | 1 | 3 | 25 |
| 0,05 | 0,05 | 240 | 240 | 0.5c | 2 | 3 | 3 | 3 | 25 |
| 0,025 | 0,025 | 240 | 240 | 1 | 3 | -3 | -3 | -1 | 50 |
| 0,025 | 0,025 | 240 | 240 | 0.5i | 2 | -4 | -5 | -2 | 50 |
| 0,025 | 0,025 | 240 | 240 | 0.5c | 4 | 3 | 5 | 4 | 50 |
| 0,01 | 0,01 | 240 | 240 | 1 | -9 | -14 | -17 | -13 | 70 |
| 0,01 | 0,01 | 240 | 240 | 0.5i | -15 | -25 | -29 | -23 | 70 |
| 0,01 | 0,01 | 240 | 240 | 0.5c | 5 | 10 | 10 | 8 | 70 |
| 0,005 | 0,005 | 240 | 240 | 1 | -22 | -25 | -31 | -26 | 100 |
| 0,005 | 0,005 | 240 | 240 | 0.5i | -28 | -43 | -49 | -40 | 100 |
| 0,005 | 0,005 | 240 | 240 | 0.5c | 3 | 15 | 14 | 11 | 100 |
| 5 | 5 | 480 | 480 | 1 | 5 | 3 | 1 | 3 | 50 |
| 5 | 5 | 480 | 480 | 0.5i | 7 | 5 | 7 | 6 | 50 |
| 5 | 5 | 480 | 480 | 0.5c | -2 | -2 | -5 | -3 | 50 |
| 5 | 5 | 240 | 120 | 1 | 14 | 11 | 9 | 11 | 25 |
| 5 | 5 | 120 | 120 | 1 | 8 | 5 | 2 | 5 | 25 |
| 5 | 5 | 120 | 120 | 0.5i | 7 | 6 | 5 | 6 | 25 |
| 5 | 5 | 120 | 120 | 0.5c | 2 | -1 | -3 | -1 | 25 |
| 5 | 5 | 60 | 60 | 1 | 8 | 6 | 4 | 6 | 25 |
| 5 | 5 | 60 | 60 | 0.5i | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 |
| 5 | 5 | 60 | 60 | 0.5c | 1 | -1 | -3 | -1 | 25 |
| 5 | 5 | 12 | 12 | 1 | 1 | -1 | -2 | -1 | 25 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 8 | 5 | 3 | 5 | 25 |

Typ: COM5003 SN 070000xxx

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| Frequenz: 53 Hz. <i>frequency:</i> | | Messart: <i>mode:</i> | | rel. Messabweichung bezogen auf die angelegte Spannung <i>relative errors referred to the applied voltage</i> | | | | |
| Strom Bereich | Strom Wert | Spannung Bereich | Spannung Wert | Leistungs-faktor | | | | |
| <i>current range</i> | <i>current value</i> | <i>voltage range</i> | <i>voltage value</i> | <i>power factor</i> | $\Delta U1 / U1$ | $\Delta U2 / U2$ | $\Delta U3 / U3$ | <i>rel. expanded measurement uncertainty</i> |
| in A | in A | in V | in V | | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ |
| | | 480 | 480 | | 4 | 2 | 3 | 35 |
| | | 240 | 240 | | 9 | 6 | 6 | 20 |
| | | 240 | 120 | | 15 | 12 | 12 | 20 |
| | | 120 | 120 | | 8 | 5 | 4 | 20 |
| | | 60 | 60 | | 8 | 6 | 6 | 20 |
| | | 12 | 12 | | 1 | -1 | 0 | 20 |
| | | 5 | 5 | | 8 | 5 | 5 | 20 |

Typ: COM5003 SN 070000xxx

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| Frequenz: 53 Hz. <i>frequency:</i> | | Messart: <i>mode:</i> | | rel. Messabweichung bezogen auf den angelegten Strom <i>relative errors referred to the applied current</i> | | | | |
| Strom Bereich | Strom Wert | Spannung Bereich | Spannung Wert | Leistungs-faktor | | | | |
| <i>current range</i> | <i>current value</i> | <i>voltage range</i> | <i>voltage value</i> | <i>power factor</i> | $\Delta I1 / I1$ | $\Delta I2 / I2$ | $\Delta I3 / I3$ | <i>rel. expanded measurement uncertainty</i> |
| in A | in A | in V | in V | | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ |
| 200 | 100 | | | | 0 | -2 | -5 | 30 |
| 100 | 100 | | | | 0 | -6 | -7 | 30 |
| 50 | 50 | | | | -3 | -2 | -2 | 30 |
| 25 | 25 | | | | -1 | -7 | -7 | 30 |
| 10 | 10 | | | | 1 | -3 | -5 | 20 |
| 5 | 5 | | | | 0 | 0 | -2 | 20 |
| 5 | 2,5 | | | | 2 | 3 | 0 | 20 |
| 2,5 | 2,5 | | | | -2 | -5 | -6 | 20 |
| 1 | 1 | | | | -1 | -4 | -6 | 20 |
| 0,5 | 0,5 | | | | 0 | 1 | 0 | 20 |
| 0,25 | 0,25 | | | | -2 | -5 | -6 | 20 |
| 0,1 | 0,1 | | | | -2 | -4 | -5 | 20 |
| 0,05 | 0,05 | | | | -2 | 0 | -2 | 20 |
| 0,025 | 0,025 | | | | -5 | -9 | -8 | 35 |
| 0,01 | 0,01 | | | | -19 | -21 | -24 | 50 |
| 0,005 | 0,005 | | | | -31 | -31 | -37 | 50 |

Typ: COM5003 SN 070000xxx

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| Frequenz: <i>frequency:</i> | | Messart: <i>mode:</i> | rel. Messabweichung bezogen auf die angelegte Spannung <i>relative errors referred to the applied voltage</i> | | | | | |
| | | DC - Ref. | | | | | | |
| Spannung Bereich | Spannung Wert | | | | | | | |
| <i>voltage range</i> | <i>voltage value</i> | DC1 | DC2 | DC3 | DC4 | DC5 | DC6 | <i>rel. expanded measurement uncertainty</i> |
| in V | in V | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ | in 10 ⁻⁶ |
| 10 | 10 | 8,6 | 4,7 | 4,6 | 5,1 | 4,7 | 2,3 | 3,5 |
| 10 | -10 | 12,2 | 9,1 | 7,8 | 9,3 | 6,8 | 4,5 | 3,5 |
| | | | | | | | | |

Bemerkungen zum Leistungsfaktor:
Remarks to power factor:

Cos φ 1 entspricht / *conforms to* 0°
 Cos φ 0.5I entspricht / *conforms to* 60°
 Cos φ 0.5C entspricht / *conforms to* 300°

