

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory

Mitglied im / Member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15115-01-00

Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

58895

D-K-
15115-01-00

2023-08

Gegenstand Object	Calibrator
Hersteller Manufacturer	Fluke Corporation Everett/WA USA
Typ Type	5700A
Fabrikat/Serien-Nr. Serial number	5600002
Auftraggeber Customer	KS Kalibrierservice GmbH Würzburger Str. 150 90766 Fürth
Auftragsnummer Order No.	AB 252952
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	10
Datum der Kalibrierung Date of Calibration	18.08.2023

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische 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 metrological 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. 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 Date	Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums Deputy head of the calibration laboratory	Bearbeiter Person in charge
21.08.2023	 Marc-Gunnar Schröder	 Ivica Duric

• Kalibriergegenstand / *Unit under test*

Der Multifunktionskalibrator, Typ Fluke 5700A, liefert an seinem Ausgang Gleichspannungen und Wechselspannungen bis 1100 V, Gleich- und Wechselstromstärken bis 2 A und Gleichstromwiderstände von 1 Ω bis 100 M Ω . Mit installierter Breitbandoption können Wechselspannungen bis 30 MHz ausgegeben werden.
The Multifunction Calibrator, Type Fluke 5700A, supplies DC and AC Voltages up to 1100 V, DC and AC Current up to 2A and Resistances in steps from 1 Ω to 100 M Ω , at its output terminals. Voltages up to 30 MHz may be sourced via the optional wideband module.

• Kalibrierverfahren / *Calibration procedure*

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich der durch die Kalibriergeräte/Normale dargestellten Werte mit den Ausgangsgrößen des Kalibrators. Der Frequenzgang der Breitbandoption wurde, wenn vorhanden, als Wechselspannungstransfer relativ zu 1 kHz kalibriert. Bezug ist die Realisierung der Einheiten in der PTB.
The calibration was performed through comparison of known values against the output of the calibrator. If fitted, the flatness of the wideband option was calibrated with an AC/AC transfer measurement relative to 1 kHz. Basis is the realization of units in the Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig / Germany.

Kalibrierverfahren / *Procedure used*: Fluke 57x0A:Main Rev.: 3.0

• Messbedingungen / *Measurement conditions*

Gleichstromwiderstand:

Bereich ≤ 19 M Ω in 4-Draht Messung, Bereich 100 M Ω in 2-Draht Messung

Gleichstromstärke und Wechselstromstärke:

Die Kalibrierung erfolgte am Ausgang Normal.

Wechselstromstärke:

Die Kalibrierung der Messgröße Wechselstromstärke wurde bei einer Ausgangsspannung von $< 0,5$ V bei rein ohmscher Last durchgeführt. Die Ausgangsstromstärke des Kalibrators kann bei höherer Ausgangsspannung und bei induktiver Last erheblich von der kalibrierten abweichen. Der Anwender sollte den Eingangswiderstand und die Eingangsinduktivität des zu kalibrierenden Messgerätes kennen.

Resistance:

Range ≤ 19 M Ω 4 wire measurement, Range 100 M Ω 2 wire measurement

DC & AC current:

The calibration was performed at the Output Normal Terminals.

AC current:

The calibration of AC current was done with a compliance voltage of $< 0,5$ V using a resistive load. The AC current at higher compliance voltages and/or an inductive load may extremely differ from the calibrated values. The user should know the compliance or inductance applied to the calibrator.

• Umgebungsbedingungen / *Environmental conditions*

Temperatur / *temperature*: $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$

(Ort: Im Kalibrierlabor in Kassel.

Rel. Luftfeuchte / *Rel. humidity*: $(50 \pm 10) \%$

Location: In the calibration laboratory in Kassel.)

• Messergebnisse / *Measurement results*

Die Messergebnisse befinden sich auf den Seiten 4 bis 10. / *Measurement results are listed from page 4 to 10.*

• 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: 2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

Die dimensionslosen Anteile der Messunsicherheit sind Relativwerte, bezogen auf den Messwert.

The uncertainties shown are the expanded uncertainties, which are calculated from the standard uncertainties multiplied by a coverage factor of $k = 2$. They were calculated in accordance to EA-4/02 M: 2022. The results of the calibration are within a confidence level of 95%.

The uncertainties implied are relative to results of measurement.

• Konformität / Conformity

Für die gemessenen Werte bestätigen wir, dass das angegebene Messgerät die vom Hersteller veröffentlichten elektrischen Spezifikationen, einhält. Messwerte, für die diese Aussage gemäß ILAC-G8:03/2009 eingeschränkt wird, sind wie folgt gekennzeichnet:

We confirm, for the values measured, that the instrument meets or exceeds the manufacturers published specifications. Measurements with limitations according to ILAC-G8:03/2009 are marked as stated below:

- ? Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit kann keine Konformitätsaussage mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % gemacht werden, obwohl der Messwert innerhalb der Spezifikationen liegt.
It is not possible to state compliance using a 95 % coverage probability for the expanded uncertainty although the measurement result is below the specification limit.
- !? Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit kann keine Aussage zur Nichtkonformität mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % gemacht werden, obwohl der Messwert außerhalb der Spezifikationen liegt.
It is not possible to state non-compliance using a 95 % coverage probability for the expanded uncertainty although the measurement result is outside the specification limit.
- ! Messwert außerhalb der Herstellerspezifikationen.
Measured value is out of tolerance.

Der Konformitätsangabe liegen die folgenden Spezifikationen zugrunde / *Statement of conformity based on:*

5700A/5720A Series II Operators Manual PN 601622, May 1996 Rev. 1, 3/02, Absolute Uncertainty 1 Year, 95%

• weitere Hinweise / other remarks

Das Gerät wurde komplett justiert.

• nicht zum Akkreditierungsumfang gehörige Messergebnisse / Results not covered by the accreditation

Nicht zum Akkreditierungsumfang gehörige Messergebnisse sind durch ein '*' gekennzeichnet.

Measurement results not covered by the accreditation are marked with ''.*

• Verwendete Messgeräte und Normale / Standards used

Modell <i>Model</i>	Seriennummer <i>Serial number</i>	Fällig am <i>Cal due</i>	Kalibrierschein <i>Certificate</i>
1240-0.5	351542	16.11.2023	57128/D-K-15115-01-00/2023-05
1240-1	349915	17.11.2023	57169/D-K-15115-01-00/2023-05
1240-10	350334	16.11.2023	57130/D-K-15115-01-00/2023-05
1240-100	352832	16.11.2023	57131/D-K-15115-01-00/2023-05
5316A	2528A08128	16.05.2024	57140/D-K-15115-01-00/2023-05
5700A	5370013	20.09.2023	52125/D-K-15115-01-00/2022-09
5790A	5500037	31.08.2023	51012/D-K-15115-01-00/2022-07
8508A	863148429	08.12.2023	53796/D-K-15115-01-00/2022-12
9330-10k	53464	19.01.2024	54481/D-K-15115-01-00/2023-01
9330-1k	53455	19.01.2024	54480/D-K-15115-01-00/2023-01
A40-100µA	CAL0302	09.02.2024	54942/D-K-15115-01-00/2023-02
A40-100mA	5076	06.12.2023	53732/D-K-15115-01-00/2022-12
A40-10mA	2041018	10.07.2024	58082/D-K-15115-01-00/2023-07
A40-1A	2126016	26.07.2024	58534/D-K-15115-01-00/2023-07
A40-1mA	1011002	02.02.2024	54830/D-K-15115-01-00/2023-02
A40-200mA	955001	05.10.2023	52576/D-K-15115-01-00/2022-10
A40-20mA	2126011	02.08.2024	58604/D-K-15115-01-00/2023-08
A40-2A	945015	31.07.2024	58573/D-K-15115-01-00/2023-08
A40-500mA	2155017	26.07.2024	58510/D-K-15115-01-00/2023-07
A40-50mA	885009	12.07.2024	58148/D-K-15115-01-00/2023-07
A40-5mA	CAL0268	11.07.2024	58117/D-K-15115-01-00/2023-07

Gleichspannung / DC Voltage

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
220 mV	0 mV		-0,00014 mV	600 nV	23	100 nV *
220 mV	100 mV		99,99974 mV	1,4 µV	19	$1,3 \cdot 10^{-6}$
220 mV	-100 mV		-99,99979 mV	1,4 µV	15	$1,3 \cdot 10^{-6}$
220 mV	190 mV		189,99985 mV	2,12 µV	7	$1,3 \cdot 10^{-6}$
220 mV	-190 mV		-189,99969 mV	2,12 µV	15	$1,3 \cdot 10^{-6}$
2,2 V	0,19 V		0,1900002 V	2,3 µV	9	$1,3 \cdot 10^{-6}$
2,2 V	-0,19 V		-0,1899994 V	2,3 µV	25	$1,3 \cdot 10^{-6}$
2,2 V	1 V		0,9999992 V	8 µV	10	$830 \cdot 10^{-9}$
2,2 V	-1 V		-0,9999983 V	8 µV	21	$830 \cdot 10^{-9}$
2,2 V	1,9 V		1,8999993 V	14,3 µV	5	$830 \cdot 10^{-9}$
2,2 V	-1,9 V		-1,8999987 V	14,3 µV	9	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	1,9 V		1,900002 V	17 µV	10	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	-1,9 V		-1,900000 V	17 µV	3	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	4 V		3,999999 V	32 µV	2	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	-4 V		-4,000000 V	32 µV	1	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	6 V		6,000000 V	45 µV	1	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	-6 V		-5,999999 V	45 µV	2	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	8 V		7,999999 V	59 µV	2	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	-8 V		-7,999999 V	59 µV	2	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	10 V		9,999999 V	73 µV	1	$830 \cdot 10^{-9}$
11 V	-10 V		-9,999998 V	73 µV	3	$830 \cdot 10^{-9}$
22 V	12 V		12,000003 V	90 µV	3	$830 \cdot 10^{-9}$
22 V	-12 V		-12,000000 V	90 µV	0	$830 \cdot 10^{-9}$
22 V	15 V		15,000001 V	112 µV	1	$830 \cdot 10^{-9}$
22 V	-15 V		-14,999999 V	112 µV	1	$830 \cdot 10^{-9}$
22 V	19 V		19,000002 V	140 µV	1	$830 \cdot 10^{-9}$
22 V	-19 V		-19,000000 V	140 µV	0	$830 \cdot 10^{-9}$
220 V	19 V		19,00004 V	230 µV	18	$890 \cdot 10^{-9}$
220 V	-19 V		-19,00000 V	230 µV	2	$890 \cdot 10^{-9}$
220 V	100 V		99,99996 V	880 µV	5	$890 \cdot 10^{-9}$
220 V	-100 V		-99,99993 V	880 µV	8	$890 \cdot 10^{-9}$
220 V	190 V		189,99992 V	1,6 mV	5	$890 \cdot 10^{-9}$
220 V	-190 V		-189,99990 V	1,6 mV	6	$890 \cdot 10^{-9}$
1100 V	190 V		190,0001 V	2,2 mV	6	$890 \cdot 10^{-9}$
1100 V	-190 V		-190,0002 V	2,2 mV	9	$890 \cdot 10^{-9}$
1100 V	1000 V		1000,0011 V	9,5 mV	11	$890 \cdot 10^{-9}$
1100 V	-1000 V		-1000,0013 V	9,5 mV	14	$890 \cdot 10^{-9}$

Wechselspannung / AC Voltage

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
2,2 mV	2 mV	10 Hz	1,99972 mV	5,6 µV	5	330 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	20 Hz	1,99935 mV	4,92 µV	13	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	40 Hz	1,99927 mV	4,71 µV	16	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	100 Hz	1,99921 mV	4,71 µV	17	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	1 kHz	1,99927 mV	4,71 µV	15	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	10 kHz	1,99950 mV	4,71 µV	11	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	20 kHz	1,99960 mV	4,71 µV	9	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	50 kHz	2,00099 mV	5,24 µV	19	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	70 kHz	2,00213 mV	8,7 µV	24	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	100 kHz	2,00407 mV	8,7 µV	47	300 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	200 kHz	2,00833 mV	15,2 µV	55	330 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	500 kHz	2,01653 mV	28,4 µV	58	330 · 10 ⁻⁶
2,2 mV	2 mV	1 MHz	2,00065 mV	31,8 µV	2	450 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	10 Hz	10,00091 mV	10,5 µV	9	120 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	20 Hz	9,99971 mV	7,1 µV	4	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	40 Hz	10,00028 mV	6,05 µV	5	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	100 Hz	10,00010 mV	6,05 µV	2	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	1 kHz	10,00010 mV	6,05 µV	2	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	10 kHz	10,00101 mV	6,05 µV	17	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	20 kHz	10,00177 mV	6,05 µV	29	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	50 kHz	10,00383 mV	8,7 µV	44	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	70 kHz	10,00615 mV	15,5 µV	40	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	100 kHz	10,01048 mV	15,5 µV	68	90 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	200 kHz	10,01742 mV	23 µV	76	110 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	500 kHz	10,03045 mV	42 µV	73	120 · 10 ⁻⁶
22 mV	10 mV	1 MHz	10,01328 mV	59 µV	23	180 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	10 Hz	100,0084 mV	68 µV	12	30 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	20 Hz	100,0014 mV	29 µV	5	25 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	40 Hz	99,9997 mV	18,5 µV	2	25 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	100 Hz	99,9995 mV	18,5 µV	3	25 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	1 kHz	99,9993 mV	18,5 µV	4	20 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	10 kHz	99,9989 mV	18,5 µV	6	20 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	20 kHz	99,9994 mV	18,5 µV	3	20 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	50 kHz	99,9982 mV	40 µV	5	20 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	70 kHz	99,9983 mV	110 µV	2	20 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	100 kHz	99,9978 mV	110 µV	2	20 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	200 kHz	99,9963 mV	135 µV	3	30 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	500 kHz	99,9920 mV	205 µV	4	40 · 10 ⁻⁶
220 mV	100 mV	1 MHz	99,9768 mV	420 µV	6	70 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	10 Hz	1,000098 V	580 µV	17	20 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	20 Hz	1,000028 V	185 µV	15	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	40 Hz	1,000010 V	81 µV	12	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	100 Hz	1,000005 V	81 µV	6	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	1 kHz	1,000003 V	81 µV	4	15 · 10 ⁻⁶

Messergebnisse / Measurement results

58895

D-K-
15115-01-00

2023-08

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
2,2 V	1 V	10 kHz	1,000006 V	81 µV	7	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	20 kHz	1,000008 V	81 µV	10	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	50 kHz	1,000012 V	136 µV	9	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	70 kHz	1,000017 V	320 µV	5	15 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	100 kHz	1,000022 V	320 µV	7	20 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	200 kHz	1,000073 V	560 µV	13	20 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	500 kHz	1,000632 V	1,4 mV	45	25 · 10 ⁻⁶
2,2 V	1 V	1 MHz	1,002439 V	3,05 mV	80	40 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	10 Hz	10,00106 V	5,8 mV	18	20 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	20 Hz	10,00029 V	1,85 mV	15	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	40 Hz	10,00015 V	810 µV	18	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	100 Hz	10,00008 V	810 µV	10	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	1 kHz	10,00006 V	810 µV	8	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	10 kHz	10,00007 V	810 µV	9	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	20 kHz	10,00007 V	810 µV	9	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	50 kHz	10,00005 V	1,36 mV	3	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	70 kHz	10,00008 V	2,85 mV	3	15 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	100 kHz	10,00004 V	2,85 mV	1	20 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	200 kHz	10,00028 V	6,5 mV	4	20 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	500 kHz	10,00482 V	16,8 mV	29	25 · 10 ⁻⁶
22 V	10 V	1 MHz	10,02157 V	35,5 mV	61	40 · 10 ⁻⁶
22 V	4 V	1 kHz	4,00002 V	360 µV	4	15 · 10 ⁻⁶
22 V	6 V	1 kHz	6,00000 V	510 µV	1	15 · 10 ⁻⁶
22 V	8 V	1 kHz	8,00009 V	660 µV	13	15 · 10 ⁻⁶
22 V	12 V	1 kHz	12,00005 V	960 µV	5	15 · 10 ⁻⁶
22 V	15 V	1 kHz	15,00007 V	1,19 mV	6	15 · 10 ⁻⁶
22 V	19 V	1 kHz	19,00010 V	1,49 mV	7	15 · 10 ⁻⁶
22 V	4 V	10 kHz	4,00003 V	360 µV	7	15 · 10 ⁻⁶
22 V	6 V	10 kHz	6,00001 V	510 µV	2	15 · 10 ⁻⁶
22 V	8 V	10 kHz	8,00009 V	660 µV	13	15 · 10 ⁻⁶
22 V	12 V	10 kHz	12,00007 V	960 µV	7	15 · 10 ⁻⁶
22 V	15 V	10 kHz	15,00007 V	1,19 mV	6	15 · 10 ⁻⁶
22 V	19 V	10 kHz	19,00008 V	1,49 mV	6	15 · 10 ⁻⁶
22 V	4 V	100 kHz	4,00028 V	1,35 mV	21	20 · 10 ⁻⁶
22 V	6 V	100 kHz	6,00042 V	1,85 mV	23	20 · 10 ⁻⁶
22 V	8 V	100 kHz	8,00005 V	2,35 mV	2	20 · 10 ⁻⁶
22 V	12 V	100 kHz	12,00005 V	3,35 mV	1	20 · 10 ⁻⁶
22 V	15 V	100 kHz	15,00005 V	4,1 mV	1	20 · 10 ⁻⁶
22 V	19 V	100 kHz	19,00005 V	5,1 mV	1	20 · 10 ⁻⁶
220 V	100 V	10 Hz	100,0126 V	58 mV	22	25 · 10 ⁻⁶
220 V	100 V	20 Hz	100,0041 V	18,5 mV	22	22 · 10 ⁻⁶
220 V	100 V	40 Hz	100,0027 V	8,8 mV	31	22 · 10 ⁻⁶
220 V	100 V	100 Hz	100,0023 V	8,8 mV	27	22 · 10 ⁻⁶
220 V	100 V	1 kHz	100,0021 V	8,8 mV	24	22 · 10 ⁻⁶

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
220 V	100 V	10 kHz	100,0029 V	8,8 mV	33	$22 \cdot 10^{-6}$
220 V	100 V	20 kHz	100,0040 V	8,8 mV	46	$22 \cdot 10^{-6}$
220 V	100 V	50 kHz	100,0076 V	25,5 mV	30	$22 \cdot 10^{-6}$
220 V	100 V	70 kHz	100,0094 V	58 mV	16	$25 \cdot 10^{-6}$
220 V	100 V	100 kHz	100,0084 V	58 mV	15	$45 \cdot 10^{-6}$
1100 V	1000 V	55 Hz	1000,006 V	84 mV	7	$22 \cdot 10^{-6}$
1100 V	1000 V	500 Hz	1000,013 V	84 mV	16	$22 \cdot 10^{-6}$
1100 V	1000 V	1 kHz	1000,013 V	84 mV	15	$22 \cdot 10^{-6}$

Gleichstromwiderstand / Resistance

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
1 Ω	0,9999216 Ω		0,9999058 Ω	95 $\mu\Omega$	17	$1,1 \cdot 10^{-6}$
1,9 Ω	1,8995919 Ω		1,8995681 Ω	180,5 $\mu\Omega$	13	$1,1 \cdot 10^{-6}$
10 Ω	9,999815 Ω		9,999808 Ω	280 $\mu\Omega$	3	$550 \cdot 10^{-9}$
19 Ω	18,997313 Ω		18,997359 Ω	513 $\mu\Omega$	9	$550 \cdot 10^{-9}$
100 Ω	99,9914 Ω		99,99156 Ω	1,7 m Ω	9	$410 \cdot 10^{-9}$
190 Ω	189,9896 Ω		189,98999 Ω	3,23 m Ω	12	$410 \cdot 10^{-9}$
1 k Ω	0,9999173 k Ω		0,9999179 k Ω	13 m Ω	5	$410 \cdot 10^{-9}$
1,9 k Ω	1,8998609 k Ω		1,8998632 k Ω	24,7 m Ω	9	$410 \cdot 10^{-9}$
10 k Ω	9,999841 k Ω		9,999838 k Ω	120 m Ω	3	$410 \cdot 10^{-9}$
19 k Ω	18,999201 k Ω		18,999211 k Ω	228 m Ω	5	$570 \cdot 10^{-9}$
100 k Ω	99,99454 k Ω		99,99448 k Ω	1,4 Ω	4	$570 \cdot 10^{-9}$
190 k Ω	189,98643 k Ω		189,98636 k Ω	2,66 Ω	3	$780 \cdot 10^{-9}$
1 M Ω	0,9999654 M Ω		0,9999606 M Ω	20 Ω	24	$790 \cdot 10^{-9}$
1,9 M Ω	1,8998974 M Ω		1,8998916 M Ω	39,9 Ω	15	$2,1 \cdot 10^{-6}$
10 M Ω	9,998503 M Ω		9,998380 M Ω	400 Ω	31	$2,4 \cdot 10^{-6}$
19 M Ω	18,998293 M Ω		18,997936 M Ω	893 Ω	40	$4,2 \cdot 10^{-6}$
100 M Ω	99,99782 M Ω		99,99752 M Ω	11 k Ω	3	$8,4 \cdot 10^{-6}$

Gleichstromstärke / DC Current

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
220 μ A	20 μ A		19,99959 μ A	9 nA	5	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	-20 μ A		-19,99984 μ A	9 nA	2	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	50 μ A		49,99919 μ A	10,5 nA	8	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	-50 μ A		-49,99938 μ A	10,5 nA	6	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	100 μ A		99,99858 μ A	13 nA	11	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	-100 μ A		-99,99868 μ A	13 nA	10	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	200 μ A		199,99720 μ A	18 nA	16	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 μ A	-200 μ A		-199,99762 μ A	18 nA	13	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA		0,4999964 mA	33 nA	11	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	-0,5 mA		-0,4999976 mA	33 nA	7	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA		0,9999934 mA	58 nA	11	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	-1 mA		-0,9999945 mA	58 nA	10	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA		1,9999875 mA	108 nA	12	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	-2 mA		-1,9999906 mA	108 nA	9	$8,0 \cdot 10^{-6}$

Messergebnisse / Measurement results

58895

D-K-
15115-01-00

2023-08

www.1ACal.de

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
22 mA	5 mA		4,999940 mA	330 nA	18	$8,0 \cdot 10^{-6}$
22 mA	-5 mA		-4,999951 mA	330 nA	15	$8,0 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA		9,999888 mA	580 nA	19	$8,0 \cdot 10^{-6}$
22 mA	-10 mA		-9,999900 mA	580 nA	17	$8,0 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA		19,999800 mA	1,08 µA	19	$8,0 \cdot 10^{-6}$
22 mA	-20 mA		-19,999841 mA	1,08 µA	15	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA		50,00042 mA	3,8 µA	11	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 mA	-50 mA		-50,00063 mA	3,8 µA	17	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA		100,00103 mA	6,8 µA	15	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 mA	-100 mA		-100,00128 mA	6,8 µA	19	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA		200,00219 mA	14,5 µA	15	$8,0 \cdot 10^{-6}$
220 mA	-200 mA		-200,00330 mA	14,5 µA	23	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A		0,5000060 A	65 µA	9	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	-0,5 A		-0,5000081 A	65 µA	12	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A		1,0000158 A	105 µA	15	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	-1 A		-1,0000223 A	105 µA	21	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A		2,0000419 A	265 µA	16	$8,0 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	-2 A		-2,0000697 A	265 µA	26	$8,0 \cdot 10^{-6}$

Wechselstromstärke / AC Current

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
220 µA	100 µA	10 Hz	100,0060 µA	95 nA	6	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	100 µA	20 Hz	100,0009 µA	55 nA	2	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	100 µA	40 Hz	99,9993 µA	30 nA	2	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	100 µA	500 Hz	99,9979 µA	30 nA	7	$60 \cdot 10^{-6}$
220 µA	100 µA	1 kHz	99,9970 µA	30 nA	10	$60 \cdot 10^{-6}$
220 µA	100 µA	5 kHz	99,9706 µA	100 nA	29	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	100 µA	10 kHz	99,8750 µA	240 nA	52	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	10 Hz	200,0566 µA	165 nA	34	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	20 Hz	200,0119 µA	90 nA	13	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	40 Hz	200,0016 µA	44 nA	4	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	500 Hz	199,9971 µA	44 nA	7	$60 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	1 kHz	199,9942 µA	44 nA	13	$60 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	5 kHz	199,9320 µA	160 nA	43	$65 \cdot 10^{-6}$
220 µA	200 µA	10 kHz	199,7458 µA	400 nA	64	$65 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	10 Hz	0,500091 mA	390 nA	23	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	20 Hz	0,500019 mA	210 nA	9	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	40 Hz	0,500000 mA	105 nA	0	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	500 Hz	0,499993 mA	105 nA	7	$15 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	1 kHz	0,499992 mA	105 nA	8	$15 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	5 kHz	0,500055 mA	700 nA	8	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	0,5 mA	10 kHz	0,500138 mA	1,6 µA	9	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA	10 Hz	1,000098 mA	740 nA	13	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA	20 Hz	1,000022 mA	385 nA	6	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA	40 Hz	1,000003 mA	175 nA	2	$25 \cdot 10^{-6}$

Messergebnisse / Measurement results

58895

D-K-
15115-01-00

2023-08

www.1ACal.de

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
2,2 mA	1 mA	500 Hz	1,000003 mA	175 nA	2	$15 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA	1 kHz	1,000001 mA	175 nA	1	$15 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA	5 kHz	1,000111 mA	1 µA	11	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	1 mA	10 kHz	1,000248 mA	2,4 µA	10	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	10 Hz	2,000560 mA	1,44 µA	39	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	20 Hz	2,000148 mA	735 nA	20	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	40 Hz	2,000025 mA	315 nA	8	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	500 Hz	1,999999 mA	315 nA	0	$15 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	1 kHz	1,999985 mA	315 nA	5	$15 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	5 kHz	2,000023 mA	1,6 µA	1	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 mA	2 mA	10 kHz	2,000192 mA	4 µA	5	$25 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	10 Hz	5,00095 mA	3,9 µA	24	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	20 Hz	5,00018 mA	2,1 µA	9	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	40 Hz	5,00002 mA	1,05 µA	2	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	500 Hz	4,99999 mA	1,05 µA	1	$15 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	1 kHz	5,00004 mA	1,05 µA	4	$15 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	5 kHz	5,00290 mA	7 µA	41	$25 \cdot 10^{-6}$
22 mA	5 mA	10 kHz	5,00986 mA	16 µA	62	$25 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	10 Hz	10,00082 mA	7,4 µA	11	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	20 Hz	10,00017 mA	3,85 µA	4	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	40 Hz	10,00005 mA	1,75 µA	3	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	500 Hz	9,99998 mA	1,75 µA	1	$15 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	1 kHz	10,00002 mA	1,75 µA	1	$15 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	5 kHz	10,00254 mA	10 µA	25	$25 \cdot 10^{-6}$
22 mA	10 mA	10 kHz	10,00956 mA	24 µA	40	$25 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	10 Hz	20,00602 mA	14,4 µA	42	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	20 Hz	20,00165 mA	7,35 µA	22	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	40 Hz	20,00049 mA	3,15 µA	16	$20 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	500 Hz	20,00021 mA	3,15 µA	7	$15 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	1 kHz	20,00005 mA	3,15 µA	1	$15 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	5 kHz	20,00224 mA	16 µA	14	$25 \cdot 10^{-6}$
22 mA	20 mA	10 kHz	20,00944 mA	40 µA	24	$25 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	10 Hz	50,0105 mA	39 µA	27	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	20 Hz	50,0028 mA	21 µA	14	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	40 Hz	50,0012 mA	10,5 µA	11	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	500 Hz	50,0005 mA	10,5 µA	5	$15 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	1 kHz	50,0012 mA	10,5 µA	12	$15 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	5 kHz	50,0301 mA	70 µA	43	$25 \cdot 10^{-6}$
220 mA	50 mA	10 kHz	50,0961 mA	160 µA	60	$25 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	10 Hz	100,0115 mA	74 µA	16	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	20 Hz	100,0042 mA	38,5 µA	11	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	40 Hz	100,0028 mA	17,5 µA	16	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	500 Hz	100,0018 mA	17,5 µA	10	$15 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	1 kHz	100,0025 mA	17,5 µA	14	$15 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	5 kHz	100,0312 mA	100 µA	31	$25 \cdot 10^{-6}$
220 mA	100 mA	10 kHz	100,1041 mA	240 µA	43	$25 \cdot 10^{-6}$

www.1ACal.de

1A CAL GmbH
Falderbaumstraße 23
34123 Kassel

Messergebnisse / Measurement results

58895

D-K-
15115-01-00

2023-08

www.1ACal.de

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
220 mA	200 mA	10 Hz	200,0658 mA	144 µA	46	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA	20 Hz	200,0191 mA	73,5 µA	26	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA	40 Hz	200,0086 mA	31,5 µA	27	$20 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA	500 Hz	200,0033 mA	31,5 µA	11	$15 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA	1 kHz	200,0026 mA	31,5 µA	8	$15 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA	5 kHz	200,0312 mA	160 µA	20	$25 \cdot 10^{-6}$
220 mA	200 mA	10 kHz	200,1149 mA	400 µA	29	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A	20 Hz	0,500036 A	360 µA	10	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A	40 Hz	0,500018 A	360 µA	5	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A	500 Hz	0,500011 A	360 µA	3	$18 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A	1 kHz	0,500010 A	360 µA	3	$18 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A	5 kHz	0,499843 A	5,85 mA	3	$30 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	0,5 A	10 kHz	0,499505 A	5,85 mA	8	$30 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A	20 Hz	1,000056 A	685 µA	8	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A	40 Hz	1,000039 A	685 µA	6	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A	500 Hz	1,000031 A	685 µA	5	$18 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A	1 kHz	1,000015 A	685 µA	2	$18 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A	5 kHz	0,999614 A	10,1 mA	4	$30 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	1 A	10 kHz	0,998963 A	10,1 mA	10	$30 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A	20 Hz	2,000238 A	1,335 mA	18	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A	40 Hz	2,000124 A	1,335 mA	9	$25 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A	500 Hz	2,000065 A	1,335 mA	5	$18 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A	1 kHz	2,000016 A	1,335 mA	1	$18 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A	5 kHz	1,999280 A	18,6 mA	4	$30 \cdot 10^{-6}$
2,2 A	2 A	10 kHz	1,998160 A	18,6 mA	10	$30 \cdot 10^{-6}$

Frequenz / Frequency

Messbereich <i>Range</i>	Eingestellter Wert <i>Nom. value</i>	Messbedingung <i>Modifier</i>	Messwert <i>Measured value</i>	Toleranz <i>Tolerance</i>	% / Tol <i>% / Tol</i>	Messunsicherheit <i>Meas. uncertainty</i>
120 Hz	100 Hz	1 V	99,9950 Hz	10 mHz	50	$2,0 \cdot 10^{-6}$
1,2 kHz	1 kHz	1 V	0,999952 kHz	100 mHz	48	$2,0 \cdot 10^{-6}$
12 kHz	10 kHz	1 V	9,99952 kHz	1000 mHz	48	$2,0 \cdot 10^{-6}$
120 kHz	100 kHz	1 V	99,9952 kHz	10 Hz	48	$2,0 \cdot 10^{-6}$
1,2 MHz	1 MHz	1 V	0,999952 MHz	100 Hz	48	$2,0 \cdot 10^{-6}$