

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

73443

D-K-
15115-01-00

2025-07

Gegenstand
Object Tablet Oscilloscope

Hersteller
Manufacturer OWON
Zhangzhou
China

Typ
Type TAO3102A

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number 2242016

Auftraggeber
Customer betest-Berg Testsysteme
Schloßbergring 12
76646 Bruchsal

Auftragsnummer
Order No.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate 8

Datum der Kalibrierung
Date of Calibration 15.07.2025

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.

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.

Datum
Date

Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Deputy head of the calibration laboratory

Bearbeiter
Person in charge

24.07.2025

Marc-Gunnar Schröder

Bianca Heuer

Eingang / Input CH 2

Eingangskapazität / Input capacitance 13,16 pF

Eingangsimpedanz (Kopplung DC) / Input impedance (Coupling DC)
Vertical 1 V/Div, Horizontal 500 µs/Div

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
	1 MΩ		0,9988 MΩ	20 kΩ	6	$780 \cdot 10^{-6}$

Vertikalablenkung / Vertical deflection

Signal: Positive Square Wave 1 kHz

Bandwidth: 20 MHz, Coupling DC

Position: -4 Div

Acq Mode: Average 16

PERF Mode: 14-Bit

Type of measurement: Amplitude

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
10 mV	8 mV	1 kHz	7,950 mV	238,5 µV	21	$4,7 \cdot 10^{-3}$
20 mV	16 mV	1 kHz	15,88 mV	318 µV	38	$2,8 \cdot 10^{-3}$
50 mV	40 mV	1 kHz	39,48 mV	790 µV	66	$1,6 \cdot 10^{-3}$
100 mV	80 mV	1 kHz	79,20 mV	1,584 mV	51	$1,2 \cdot 10^{-3}$
200 mV	160 mV	1 kHz	159,2 mV	3,18 mV	25	$1,0 \cdot 10^{-3}$
500 mV	400 mV	1 kHz	400,0 mV	8 mV	0	$870 \cdot 10^{-6}$
1000 mV	800 mV	1 kHz	799,5 mV	15,99 mV	3	$820 \cdot 10^{-6}$
2 V	1,6 V	1 kHz	1,594 V	31,9 mV	19	$880 \cdot 10^{-6}$
5 V	4 V	1 kHz	3,982 V	79,6 mV	23	$800 \cdot 10^{-6}$
10 V	8 V	1 kHz	7,900 V	158 mV	63	$790 \cdot 10^{-6}$
20 V	16 V	1 kHz	15,83 V	317 mV	54	$870 \cdot 10^{-6}$
50 V	40 V	1 kHz	39,77 V	795 mV	29	$790 \cdot 10^{-6}$
100 V	80 V	1 kHz	79,95 V	1,599 V	3	$780 \cdot 10^{-6}$

Zeitbasis / Timebase

Signal: Spike Marker signal

Bandwidth: Full, Coupling DC, 50 Ohm ext.

Position: -3 Div

Acq Mode: Average 64

PERF Mode: 14-Bit

Type of measurement: Period

Eingang / Input CH 1

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
10 µs	1 µs		1,000 µs	1,9 ns	0	$580 \cdot 10^{-6}$
10 ms	1 ms		1,000 ms	1,5 µs	0	$580 \cdot 10^{-6}$

• Kalibriergegenstand / Unit under test

Das Tablet Oszilloskop, Typ Owon TAO3102A, mit einer Bandbreite von 100 MHz und einer maximalen Sample Rate von 1 GSa/S ist ein Messgerät für die Messgrößen Gleichspannung, Wechselspannung, Gleichstromwiderstand, Gleichstrom, Wechselstrom und Kapazität. Weiterhin bietet es die Möglichkeit zur Darstellung von Spannungshöhen in Abhängigkeit von der Zeit.

The tablet oscilloscope, type Owon TAO3102A, with a bandwidth of 100 MHz and a maximum sample rate of 1 GSa/S, is a meter for the measurement of DC voltage, AC voltage, DC resistance, DC current, AC current and capacitance. Furthermore, it offers the opportunity to represent voltage levels as a function of time.

• Kalibrierverfahren / Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich der durch die Kalibriergeräte/Normale dargestellten Werte mit der Anzeige des Handheld-Oszilloskops. Bezug ist die Realisierung der Einheiten in der PTB.

The calibration was performed through comparison of known values with the indicated values of the unit under test. Basis is the realization of units at the Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig / Germany.

Kalibrierverfahren / Procedure used: Owon TAO3102/TAO3102A:5500A SC6 Rev.: 1.0

• Umgebungsbedingungen / Environmental conditions

Temperatur / temperature: (23 ± 1) °C

(Ort: Im Kalibrierlabor in Kassel.

Rel. Luftfeuchte / Rel. humidity: (50 ± 10) %

Location: In the calibration laboratory in Kassel.)

• Messergebnisse / Measurement results

Die Messergebnisse befinden sich auf den Seiten 4 bis 8. / Measurement results are listed from page 4 to 8.

• 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:

TAO3000 Dual-Channel Series, Tablet Oscilloscopes, User Manual Oct 2023 edition V1.1.0;
TAO3000_Dual-Channel_Series_Oscilloscopes_USER_MANUAL_V1.1.0.pdf

• weitere Hinweise / other remarks

Es wurde keine Justage durchgeführt. Der Widerstandsmessbereich 20 MOhm ist außerhalb der zul. Hersteller Toleranz.

- **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>
5500A	7810008	06.03.2026	70503/D-K-15115-01-00/2025-03

Meterfunktion / Meter function

Gleichstromwiderstand / Resistance

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
200 Ω	180 Ω		180,24 Ω	1,542 Ω	16	190 $\cdot 10^{-6}$
2 k Ω	1,8 k Ω		1,8018 k Ω	9,31 Ω	19	150 $\cdot 10^{-6}$
20 k Ω	18 k Ω		18,011 k Ω	93,1 Ω	12	140 $\cdot 10^{-6}$
200 k Ω	180 k Ω		180,05 k Ω	930 Ω	5	720 $\cdot 10^{-6}$
2 M Ω	1,8 M Ω		1,7971 M Ω	9,29 k Ω	31	180 $\cdot 10^{-6}$
20 M Ω	18 M Ω		17,782 M Ω	147,3 k Ω	148	810 $\cdot 10^{-6}$
100 M Ω	80 M Ω		79,77 M Ω	4,089 M Ω	6	3,9 $\cdot 10^{-3}$

Gleichspannung / DC Voltage

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
20 mV	18 mV		17,99 mV	190 μ V	5	370 $\cdot 10^{-6}$
200 mV	180 mV		179,96 mV	1000 μ V	4	68 $\cdot 10^{-6}$
2 V	0,2 V		0,1998 V	1,1 mV	18	290 $\cdot 10^{-6}$
2 V	0,5 V		0,4993 V	2 mV	35	120 $\cdot 10^{-6}$
2 V	1 V		0,9987 V	3,5 mV	37	72 $\cdot 10^{-6}$
2 V	1,5 V		1,4980 V	4,99 mV	40	57 $\cdot 10^{-6}$
2 V	1,8 V		1,7976 V	5,89 mV	41	52 $\cdot 10^{-6}$
2 V	-1,8 V		-1,7967 V	5,89 mV	56	52 $\cdot 10^{-6}$
20 V	18 V		17,978 V	58,9 mV	37	52 $\cdot 10^{-6}$
200 V	180 V		179,76 V	589 mV	41	55 $\cdot 10^{-6}$
1000 V	900 V		899,0 V	5 V	20	78 $\cdot 10^{-6}$

Wechselspannung / AC Voltage

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
200 mV	18 mV	50 Hz	18,00 mV	244 μ V	0	2,1 $\cdot 10^{-3}$
200 mV	18 mV	1 kHz	18,00 mV	244 μ V	0	2,1 $\cdot 10^{-3}$
200 mV	180 mV	50 Hz	180,06 mV	1,54 mV	4	470 $\cdot 10^{-6}$
200 mV	180 mV	1 kHz	180,04 mV	1,54 mV	3	470 $\cdot 10^{-6}$
2 V	1,8 V	50 Hz	1,7983 V	15,39 mV	11	260 $\cdot 10^{-6}$
2 V	1,8 V	1 kHz	1,8005 V	15,4 mV	3	260 $\cdot 10^{-6}$
20 V	18 V	50 Hz	17,986 V	153,9 mV	9	340 $\cdot 10^{-6}$
20 V	18 V	1 kHz	17,967 V	153,7 mV	22	340 $\cdot 10^{-6}$
200 V	180 V	50 Hz	179,85 V	1,539 V	10	420 $\cdot 10^{-6}$
200 V	180 V	1 kHz	179,69 V	1,538 V	20	420 $\cdot 10^{-6}$
750 V	675 V	50 Hz	674,5 V	7,75 V	6	490 $\cdot 10^{-6}$
750 V	675 V	1 kHz	674,0 V	7,74 V	13	490 $\cdot 10^{-6}$

Gleichstromstärke mit ext. Stromadapter / DC Current with current ext. module

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
10 A	0,1 A		0,100 A	12 mA	0	$5,8 \cdot 10^{-3}$
10 A	1 A		0,998 A	30 mA	7	$640 \cdot 10^{-6}$
10 A	9 A		8,979 A	189,6 mA	11	$500 \cdot 10^{-6}$

Wechselstromstärke mit ext. Stromadapter / AC Current with current ext. module

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
10 A	1 A	50 Hz	0,996 A	34,9 mA	12	$1,2 \cdot 10^{-3}$
10 A	1 A	1 kHz	0,996 A	34,9 mA	12	$1,2 \cdot 10^{-3}$
10 A	9 A	50 Hz	8,987 A	234,7 mA	6	$640 \cdot 10^{-6}$
10 A	9 A	1 kHz	8,989 A	234,7 mA	5	$2,7 \cdot 10^{-3}$

Diodentest / Diode test

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
	1 V		1,0003 V			$190 \cdot 10^{-6}$

Kapazität / Capacitance

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
2 nF	1,8 nF		1,8190 nF	73,76 pF	26	$8,1 \cdot 10^{-3}$
20 nF	18 nF		18,080 nF	733,2 pF	11	$6,2 \cdot 10^{-3}$
200 nF	180 nF		180,32 nF	7,313 nF	4	$3,2 \cdot 10^{-3}$
2 µF	1,8 µF		1,7971 µF	72,88 nF	4	$4,0 \cdot 10^{-3} *$
20 µF	18 µF		18,007 µF	730,3 nF	1	$4,4 \cdot 10^{-3} *$
200 µF	180 µF		180,01 µF	7,3 µF	0	$6,7 \cdot 10^{-3} *$
2 mF	1 mF		0,9993 mF	40,97 µF	2	$8,0 \cdot 10^{-3} *$

Anmerkungen:

Please note:

Die Kapazitätsmessbereiche 2 nF, 20 nF und 200 nF wurden mit der Funktion "REL" kalibriert.

The 2 nF, 20 nF und 200 nF range have been calibrated using the "REL" function.

Scopefunktion / Scope function

Eingang / Input CH 1

Eingangskapazität / Input capacitance 12,99 pF

Eingangsimpedanz (Kopplung DC) / Input impedance (Coupling DC)
Vertical 1 V/Div, Horizontal 500 µs/Div

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
	1 MΩ		0,9992 MΩ	20 kΩ	4	780 · 10 ⁻⁶

Vertikalablenkung / Vertical deflection

Signal: Positive Square Wave 1 kHz

Bandwidth: 20 MHz, Coupling DC

Position: -4 Div

Acq Mode: Average 16

PERF Mode: 14-Bit

Type of measurement: Amplitude

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
10 mV	8 mV	1 kHz	7,955 mV	238,7 µV	19	4,7 · 10 ⁻³
20 mV	16 mV	1 kHz	15,85 mV	317 µV	47	2,8 · 10 ⁻³
50 mV	40 mV	1 kHz	39,73 mV	795 µV	34	1,6 · 10 ⁻³
100 mV	80 mV	1 kHz	80,00 mV	1,6 mV	0	1,2 · 10 ⁻³
200 mV	160 mV	1 kHz	160,6 mV	3,21 mV	19	1,0 · 10 ⁻³
500 mV	400 mV	1 kHz	400,8 mV	8,02 mV	10	860 · 10 ⁻⁶
1000 mV	800 mV	1 kHz	804,5 mV	16,09 mV	28	810 · 10 ⁻⁶
2 V	1,6 V	1 kHz	1,602 V	32 mV	6	870 · 10 ⁻⁶
5 V	4 V	1 kHz	4,003 V	80,1 mV	4	790 · 10 ⁻⁶
10 V	8 V	1 kHz	8,005 V	160,1 mV	3	780 · 10 ⁻⁶
20 V	16 V	1 kHz	16,01 V	320 mV	3	860 · 10 ⁻⁶
50 V	40 V	1 kHz	40,05 V	801 mV	6	790 · 10 ⁻⁶
100 V	80 V	1 kHz	80,20 V	1,604 V	13	780 · 10 ⁻⁶

Bandbreite / BandwidthSpezifikation / Specification ≥ 100 MHz

Reference signal: Sine 120 mV @ 50 kHz
 Bandwidth: full, Coupling DC, 50 Ohm ext.
 Position: 0 Div
 Acq Mode: Average 16
 PERF Mode: 8-Bit
 Type of measurement: Amplitude

Eingang / Input CH 1

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
		120mV	167 MHz	≥ 100 MHz	i.O.	$77 \cdot 10^{-3}$

Eingang / Input CH 2

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
		120mV	163 MHz	≥ 100 MHz	i.O.	$77 \cdot 10^{-3}$

Anstiegszeit / Rise Time

Spezifikation / Specification $\leq 3,5$ ns (typical)
 Reference signal: 241,24 ps @ 100 mV
 Bandwidth: full, Coupling DC, 50 Ohm ext.
 Position: +2,5 Div
 Acq Mode: Average 16
 PERF Mode: 8-Bit
 Type of measurement: Cursor Delta T

Eingang / Input CH 1

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
		100mV	2,5 ns			$60 \cdot 10^{-3}$

Eingang / Input CH 2

Messbereich Range	Eingestellter Wert Nom. value	Messbedingung Modifier	Messwert Measured value	Toleranz Tolerance	% / Tol % / Tol	Messunsicherheit Meas. uncertainty
		100mV	2,6 ns			$60 \cdot 10^{-3}$