

akkreditiert durch die / accredited by the

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

als Kalibrierlaboratorium / as calibration laboratory

Mitglied im Deutschen Kalibrierdienst



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-19581-01-00

Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

000000
D-K-
19581-01-00
2023-06

Gegenstand
Object **Inkrementaler Längenmesstaster mit Anzeige**
Incremental linear encoder, touch probe with digital display

Hersteller
Manufacturer **Heidenhain**

Typ
Type **CT6002 / ND287**

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number **15 133 585 D / 25 813 150**

Auftraggeber
Customer **Feinmess Jena GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
07745 Jena**

Auftragsnummer
Order No. **78864282**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate **5**

Datum der Kalibrierung
Date of calibration **26.06.2023**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit 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 Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by

28.06.2023 Ralf Grafe

000000

D-K-

19581-01-00

2023-06

Seite 2 zum Kalibrierschein vom 28.06.2023
 Page 2 of calibration certificate dated 28.06.2023

Kalibriergegenstand / Object

Inkrementaler Längenmesstaster Messspanne 60,0 mm /
 Incremental linear encoder, touch probe measuring span 60,0 mm

Kalibrierverfahren / Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgte mit dem Kalibrierprüfplatz TMP100, Nr. FMJ22
 Das Verfahren ist in der Arbeitsanweisung Akz. AATAST: Ausgabe 02 festgelegt.
 Die Rückführung auf das nationale Normal ist durch den Einsatz eines PTB-kalibrierten Laserinterferometers
 Kalibrierzeichen 54161 PTB 22 gewährleistet.

The calibration is performed on the TMP100, Nr. FMJ22.

The calibration procedure were made to Feinmess Jena instruction Akz. AATAST: Ausgabe 02.

The traceability to the national length standard is ensured by PTB calibrated laser interferometer, calibration label 54161 PTB 22.

Messbedingungen / Measuring conditions

Der Kalibriergegenstand wurde in senkrechter Lage geprüft.

During calibration the incremental linear encoder is in vertical position.

Thermischer Längenausdehnungskoeffizient / Thermal coefficient: $0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Prüfrichtung: <i>Direction:</i>	herausfahrender Messbolzen <i>move out touch probe</i>	hineinfahrender Messbolzen <i>move in touch probe</i>
Prüflingstemperatur: <i>Temperature of test item:</i>	19,86 °C	19,86 °C

Umgebungsbedingungen / Environmental conditions

	herausfahrender Messbolzen <i>move out touch probe</i>	hineinfahrender Messbolzen <i>move in touch probe</i>
Lufttemperatur / Air temperature:	19,83 °C bis / to 19,83 °C	19,82 °C bis / to 19,82 °C
Rel. Luftfeuchte / Relative humidity:	51 % bis / to 51 %	51 % bis / to 51 %
Luftdruck / Air pressure:	995 hPa bis / to 995 hPa	995 hPa bis / to 995 hPa

Bemerkung / Remarks

Im Zweifelsfall ist der deutsche Text des Kalibrierscheines gültig.

In case of doubt the german text of the certificate is valid.

Messergebnisse / Measuring results

Kennwert / Characteristic value	Istwert / Value
Max. Positionsabweichung f_{posmax} / Max. position error f_{posmax}	0,040 μm
Wiederholbarkeit f_w / Repeatability f_w	0,004 μm
Linearer Anteil LF / Linear error LF:	1,395 $\mu\text{m}/\text{m}$

Das Messergebnis ist der Mittelwert aus 3 Messzyklen je Prüfrichtung, es wurde um den linearen Anteil LF (Ausgleichsgerade) reduziert. Diese Messergebnisse gelten nur für den angegebenen Kalibriergegenstand.

The measuring result is the mean value of the 3 measurements each direction. The result were corrected to the linear error LF (line of linear correction). The calibration results relate to the items calibrated only.

Grafische Darstellungen / Calibration chart: siehe Folgeseiten / Next pages

Messunsicherheit / Measurement uncertainty

Die Messunsicherheit für die ermittelten Kennwerte beträgt $U = 0,05 \mu\text{m}$.

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 etwa 95% im zugeordneten Werteintervall.

The measurement uncertainty for the shown values is $U = 0,05 \mu\text{m}$.

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. It was determined according to EA-4/02 M:2022.

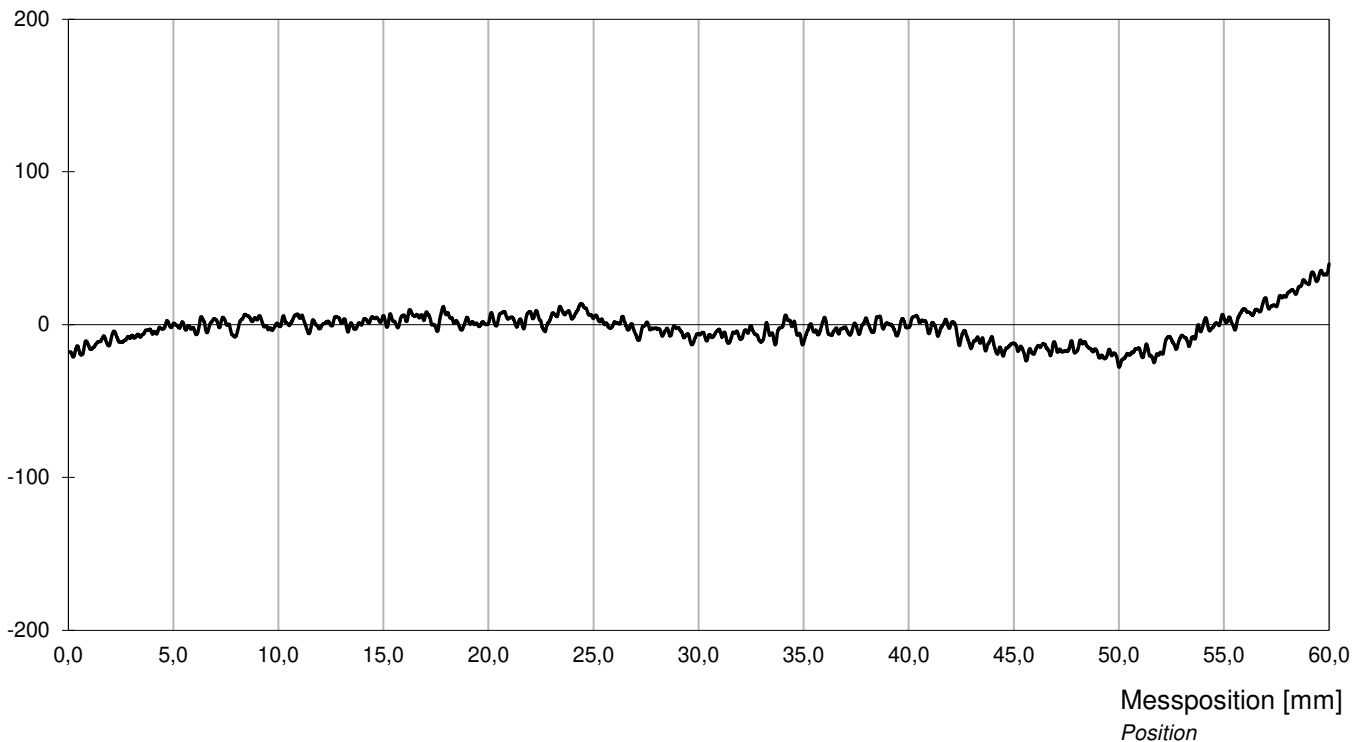
Grafische Darstellung – herausfahrender Messbolzen / Calibration chart - move out touch probe

Lasermessung - Typ / Measuring result – Type: CT6002 - S.Nr. 15 133 585 D

Abweichung von der Ausgleichsgerade
 Deviation from the line of linear correction

f_{posmax} : 0,040 μm
 LF: 1,395 $\mu\text{m}/\text{m}$

[nm]



Vorgangs-Nr. / Internal calibration-no.:	2306260102	
Datum, Zeit / Date, Time:	26.06.2023, 08:31 Uhr	
Umweltdaten (Start - Ende der Messung): Environmental conditions (Start / end of measurement)	Temperatur / Temperature:	(19,83 - 19,83) °C
	Luftdruck / Air pressure:	(995 - 995) hPa
	Relative Luftfeuchtigkeit / Relative humidity:	(51 - 51) %
Messbeginn bei Position / Measuring start:	60,00 mm (herausfahrender Messbolzen) / (move out touch probe)	
Referenzmarke bei Messposition / Reference position:	58,70 mm - entspricht 1,3 mm nach Messbeginn - 1,3 mm after start calibration	

Konformitätsbewertung (Auftrag 78864282 vom 20.06.2023)

f_{posmax} : zul. Abw. (Herstellertoleranz): $\pm 0,1 \mu\text{m}$; festg. Abw.: $0,040 \mu\text{m}$

Bewertung: i.O.

Entscheidungsregel:

Es wird eine binäre Konformitätsaussage unter Verwendung der einfachen Akzeptanz ($w = 0$) entsprechend ILAC-G8:09/2019 Kap. 4.2.1 berichtet. Die Wahrscheinlichkeit einer falschen Akzeptanz (PFA) ist kleiner gleich 50%.

A binary statement of conformity is reported using simple acceptance ($w = 0$) according to ILAC-G8:09/2019 Chap. 4.2.1.

The probability of false acceptance (PFA) is less than or equal to 50%.

000000
D-K- 19581-01-00
2023-06

Kalibriergegenstand / Object: Inkrementaler Längenmesstaster mit Anzeige
 Incremental linear encoder, touch probe with digital display

Datum der Kalibrierung / Date of calibration: 26.06.2023

Kalibrierverfahren / Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgte mit dem Kalibrierprüfplatz TMP100, Nr. FMJ22
 Das Verfahren ist in der Arbeitsanweisung Akz. AATAST: Ausgabe 02 festgelegt.
 Die Rückführung auf das nationale Normal ist durch den Einsatz eines PTB-kalibrierten Laserinterferometers
 Kalibrierzeichen 54161 PTB 22 gewährleistet.

*The calibration is performed on the TMP100, Nr. FMJ22.
 The calibration procedure were made to Feinmess Jena instruction Akz. Akz. AATAST: Ausgabe 02.
 The traceability to the national length standard is ensured by PTB calibrated laser interferometer, calibration label 54161 PTB 22.*

Messbedingungen / Measuring conditions

Der Kalibriergegenstand wurde in senkrechter Lage geprüft.
During calibration the incremental linear encoder is in vertical position.

Prüfrichtung / Direction:	herausfahrender Messbolzen / move out touch probe
Prüflingstemperatur / Temperature of test item:	19,86 °C bis / to 19,90 °C
Messbeginn / Measuring start:	60,00000 mm
Anzeigeschritt / Display step:	0,00001 mm
Zählmodus / Count mode (P33)	5
Dezimalstellen / Decimal places (P38)	5
Lin. Fehlerkorrektur / Lin.error compensation (P41):	0,00 µm/m

Messunsicherheit / Measurement uncertainty

Die Messunsicherheit für die ermittelten Kennwerte beträgt $U = 0,06 \mu\text{m}$.
 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 etwa 95% im zugeordneten Werteintervall.

*The measurement uncertainty for the shown values is $U = 0,06 \mu\text{m}$.
 The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage
 factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. It was determined according
 to EA-4/02 M:2022.*

000000
D-K-
19581-01-00
2023-06

Messergebnisse / Measuring results

Messspanne / span of meas.	
Position / Position	Abweichung / Dev.
60,00000 mm	0,00 µm
55,01824 mm	-0,08 µm
50,00456 mm	-0,09 µm
45,01244 mm	-0,11 µm
40,01523 mm	-0,14 µm
34,99264 mm	-0,11 µm
30,01652 mm	-0,15 µm
25,00522 mm	-0,16 µm
20,00264 mm	-0,17 µm
14,98245 mm	-0,18 µm
10,01848 mm	-0,19 µm
5,00678 mm	-0,17 µm
-0,01675 mm	-0,24 µm

Teilmessspanne / partial span	
Position / Position	Abweichung / Dev.
57,00000 mm	-0,05 µm
57,11342 mm	-0,06 µm
57,20569 mm	-0,05 µm
57,31589 mm	-0,07 µm
57,41256 mm	-0,05 µm
57,49120 mm	-0,05 µm
57,61862 mm	-0,06 µm
57,98560 mm	-0,05 µm
57,81648 mm	-0,07 µm
57,88924 mm	-0,07 µm
58,00825 mm	-0,07 µm

--- Ende des Kalibrierscheins ---

--- End of calibration certificate ---