



The Swiss Accreditation Service is one of the signatories to the EA
Multilateral Agreement for the recognition of calibration certificates



Zertifikat Nr.
No du certificat
Certificat No.

22-1015

Seite von Seiten
Page 1 de 6 pages
Page of pages

Kunde / Zuständig
Client / Responsable
Customer / Responsable

messtec gmbh / Herr Oecalan

SCS

KALIBRIERZERTIFIKAT
CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE

SCS

Gegenstand / Hersteller / Typ
Object / Fabricant / Type
Object / Manufacturer / Model

3D – Koordinatenmessgerät KMG / Mitutoyo / Crysta Apex S 776

Serien Nr. / Inv. Nr.
No de série / No d'inv.
Serial No. / Inv. Nr.

63011213/ PM 066 18 004

Taster / S/N
Palpeur / No de série
Probe / S/N

SP 25M / 57W678

Auftragsnummer
No de commande
No. of order

520459

Ort der Kalibrierung
Lieu de l'étalonnage
Place of Calibration

Messraum

Datum der Kalibrierung
Date de l'étalonnage
Date of Calibration

18. 05. 2022

Dieses Kalibrierzertifikat dokumentiert die Rückverfolgbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der physikalischen Einheiten (SI).
Ce certificat d'étalonnage confirme le raccordement aux étalons nationaux qui matérialisent les grandeurs physiques (SI).
This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the physical units of measurements (SI).

Messresultate, Messunsicherheiten mit Vertrauensbereich und Messverfahren sind auf den folgenden Seiten aufgeführt und sind Teil des Zertifikates.
Les résultats, les incertitudes avec le niveau de confiance et les méthodes de mesure sont donnés aux pages suivantes et font partie du certificat.
Measurements, uncertainties with confidence probability and calibration methods are given on the following pages and are part of the certificate.

Dieses Kalibrierzertifikat darf ohne die schriftliche Zustimmung des Laboratoriums nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Ce certificat d'étalonnage ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.

Stempel und Datum
Timbre et date
Stamp and date

Der Prüfer
Operateur
Inspector

Leiter der Kalibrierstelle
Chef du laboratoire d'étalonnage
Head of the Calibration Laboratory

Urdorf, 18. Mai 2022



Daniel Bopp

Daniel Wiederkehr

INHALTSVERZEICHNIS

Seite 1	Protokolldaten / Rückverfolgbarkeit
Seite 2	Inhaltsverzeichnis / Zusammenfassung
Seite 3	Kalibrierverfahren
Seite 4	Messergebnisse: Übersicht (Zusammenfassung)
Seite 5 - 6	Messergebnisse: Detaillierte Messergebnisse

ZUSAMMENFASSUNG**Gerätebeschreibung**

CNC gesteuertes 3D - Koordinatenmessgerät (KMG) mit Maschinenfehlerkompensation und Temperaturkompensation.

Typ:	Crysta Apex S 776
Messbereich:	X 705 mm Y 705 mm Z 605 mm
Auflösung:	0.1 μm
Tastsystem:	SP 25M (Renishaw)

Grenzwerte (Mitutoyo-Spezifikationen)

Umgebungsbedingungen

Temperatur 18 - 22°C

Längenmessabweichung

$$E_{0,MPE} = \pm (1.7 \mu\text{m} + 3.0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$$

Einzeltaster-Antastabweichung

$$P_{FTU,MPE} = 1.7 \mu\text{m} \text{ mit Tasterlänge } 30 \text{ mm}$$

KALIBRIERVERFAHREN**Grundlage**

Management-System der SCS-Kalibrierstelle 0074, Kapitel K08-KV-10

Verwendete Messmittel und Normale

Messgrösse	Normal / Ausd.koeff. ($\mu\text{m}/\text{m}$) $^{\circ}\text{C}$ / Serien Nr.	Bereich / Unsicherheit	Kalibrierschein / Nr.
E_0	Stufenendmass 770 mm Stahl / 10.7 / 810102	770 mm / $0.21 \mu\text{m} + 0.34 \times 10^{-6} \times \text{LS}$	RvA K 086 / 20210402
P_{FTU}	Kugelnorm \varnothing 30 mm Keramik / 20832-50	30 mm / $0.15 \mu\text{m}$	METAS / 111-20473
Temp. $^{\circ}\text{C}$	Thermo Hygrometer Almemo 2390-8 / H05070107	$16^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} / (0.1+0.01rF) \%rF / 0.02^{\circ}\text{C}$	SCS 0066 / 2020-2665

Überprüfung der Längenmessabweichung E_0

Unter Längenmessabweichung wird verstanden, wie ein Koordinatenmessgerät den Abstand zweier Punkte bestimmt, welche sich auf parallelen Flächen gegenüberliegen. Die Verbindungslinie zwischen diesen Punkten wird Messlinie genannt.

Die folgenden 7 Messlinien werden überprüft und auf den entsprechenden Seiten protokolliert:

Pos.1 RUV–LOH Seite 5	Pos.2 RUH –LOV Seite 5	Pos.3 LUH–ROV Seite 5	Pos.4 LUV–ROH Seite 5
Pos.5 X – Achse 6	Pos.6 Y – Achse Seite 6	Pos.7 Z – Achse Seite 6	

Bei den Messungen Pos.1-4 wird das Bezugsnormal räumlich diagonal im Messbereich positioniert. Die Bildung des Koordinatensystems (räumliche Ausrichtung) erfolgt auf der gewählten Messfläche am Bezugsnormal. Ausgehend von der grösstmöglichen Testlänge in der Messlinie, werden 5 Messstufen festgelegt und mit drei Wiederholungen gemessen.

Für die Messungen Pos.5-7 wird das Normal zu der entsprechenden Maschinenachse parallel ausgerichtet.

Überprüfung der Einzeltaster-Antastabweichung P_{FTU}

Das Tastsystem wird mit einer Referenzkugel geprüft.

Es werden 25 gleichmässig verteilte Punkte auf der Halbkugel angetastet. Aus den 25 Radien nach Gauss, in Bezug auf die Kugelmittle nach der Methode der kleinsten Quadrate, wird die Spannweite aus $R_{\text{max}} - R_{\text{min}}$ als Einzeltaster-Antastabweichung P_{FTU} ermittelt.

MESSERGEBNISSE

Die Konformitätsaussagen auf den Messprotokollen zu diesem Zertifikat beurteilen die Übereinstimmung der Genauigkeit des KMG mit den Mitutoyo-Spezifikationen bezüglich der Parameter E_0 und P_{FTU} gemäss den Normen EN ISO 10360-2 und EN ISO 10360-5. Bei diesen Konformitätsaussagen wurde die unten angegebene Messunsicherheit berücksichtigt.

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit beträgt für $U(E_0) = 0.3 \mu\text{m} + 1.0 \cdot 10^{-6} \cdot L$ und für $U(P_{FTU}) = 0.11 \mu\text{m}$. Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie setzt sich zusammen aus Anteilen des Prüflings, der Kalibriereinrichtung, des Messbereichs und den Umgebungsbedingungen. Die Messunsicherheit wurde gemäss der Norm ISO/TS 23165 ermittelt. Der Wert der Messgrösse liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

Umgebungsbedingungen

Temperatur Bezugsnormal 21.04 - 21.40 °C

Bemerkung: Die Mitutoyo-Spezifikationen für die Umgebungsbedingungen wurden während der Kalibrierung in Bezug zur Temperatur erfüllt.

Längenmessabweichung E_0

E_0 Pos.1-7 siehe Protokollseiten 5-6

Einzeltaster-Antastabweichung P_{FTU}

Tastsystem: SP 25M S/N: 57W678 $P_{FTU} = (0.11 \pm 0.650) \mu\text{m}$

Änderung der KMG Kompensation

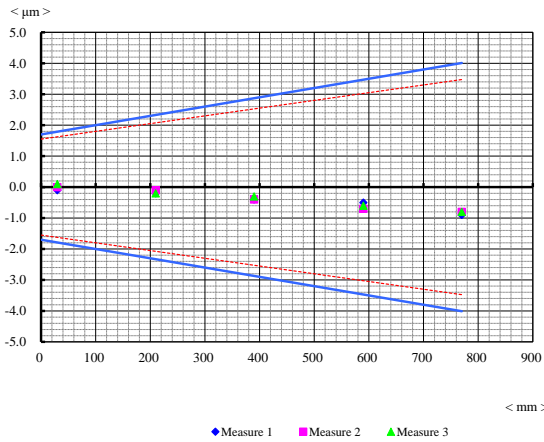
Die Linear- und Winkelfehler- Kompensationsdaten, vor und nach der Kalibrierung, werden protokolliert und auf Verlangen nachgereicht.

Wichtig: Der Inhalt dieses Zertifikates darf nur in vollständiger Form veröffentlicht oder weitergegeben werden und bedarf der Genehmigung der ausstellenden Kalibrierstelle.

Error indication of length measurement : Pos. 4
 Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.3 °C
 Probe SP25M S/N 57W678 Stylus diameter (mm) 3.0012

E4	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	210	390	590	770
Measure 1		-0.10	-0.20	-0.40	-0.50	-0.90
Measure 2		0.00	-0.10	-0.40	-0.70	-0.80
Measure 3		0.10	-0.20	-0.30	-0.60	-0.80

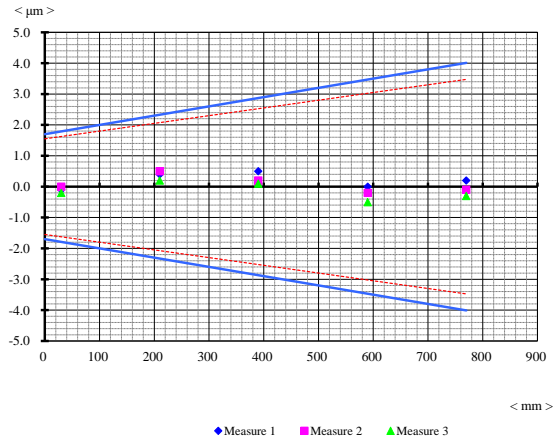
PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 µm



Error indication of length measurement : Pos. 1
 Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.3 °C
 Probe SP25M S/N 57W678 Stylus diameter (mm) 2.9999

E5	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	210	390	590	770
Measure 1		-0.10	0.40	0.50	0.00	0.20
Measure 2		0.00	0.50	0.20	-0.20	-0.10
Measure 3		-0.20	0.20	0.10	-0.50	-0.30

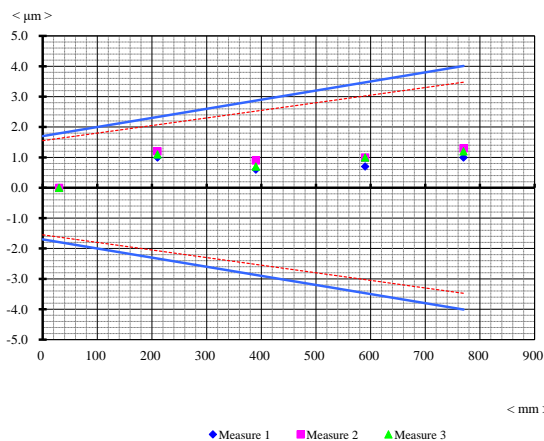
PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 µm



Error indication of length measurement : Pos. 2
 Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.3 °C
 Probe SP25M S/N 57W678 Stylus diameter (mm) 2.9995

E6	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	210	390	590	770
Measure 1		0.00	1.00	0.60	0.70	1.00
Measure 2		0.00	1.20	0.90	1.00	1.30
Measure 3		0.00	1.10	0.70	1.00	1.20

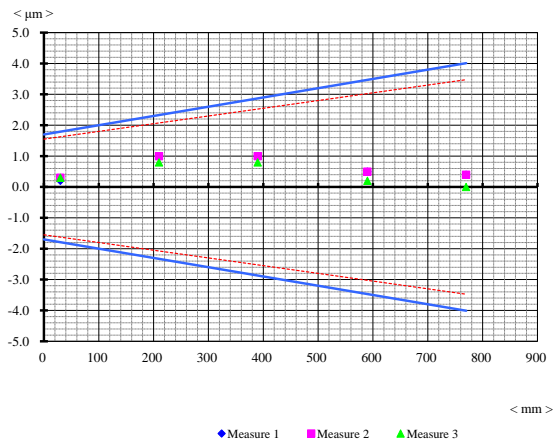
PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 µm



Error indication of length measurement : Pos. 3
 Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.3 °C
 Probe SP25M S/N 57W678 Stylus diameter (mm) 3.0002

E7	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	210	390	590	770
Measure 1		0.20	1.00	1.00	0.50	0.40
Measure 2		0.30	1.00	1.00	0.50	0.40
Measure 3		0.30	0.80	0.80	0.20	0.00

PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 µm



— Längenmessabweichung E_{0, MPE}
 - - - E_{0, MPE} abzüglich Messunsicherheit

Customer: messtec gmbh

Used Check Master: 770mm S/N.810102

Type of machine: Crysta-Apex S776

S/N 63011213

Used Check Master:

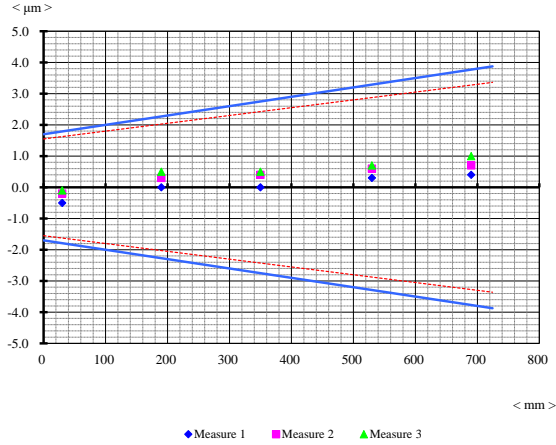
Error indication of length measurement : Pos. 5 (X)

Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.2 °C

Probe SP25M S/N 67W878 Stylus diameter (mm) 3.0017

E1(X)	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	190	350	530	690
Measure 1		-0.50	0.00	0.00	0.30	0.40
Measure 2		-0.20	0.30	0.40	0.60	0.70
Measure 3		-0.10	0.50	0.70	0.70	1.00

PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 μm



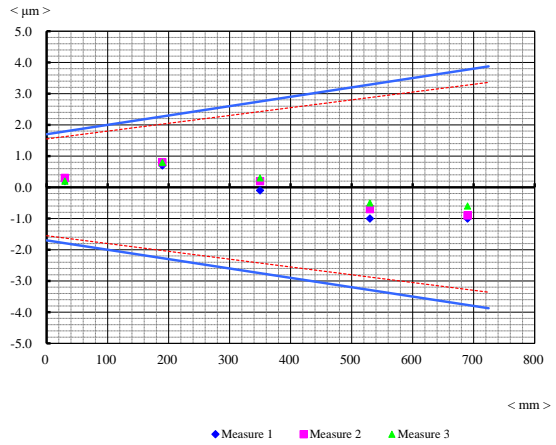
Error indication of length measurement : Pos. 6 (Y)

Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.2 °C

Probe SP25M S/N 67W878 Stylus diameter (mm) 3.0010

E2(Y)	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	190	350	530	690
Measure 1		0.20	0.70	-0.10	-1.00	-1.00
Measure 2		0.30	0.80	0.20	-0.70	-0.90
Measure 3		0.20	0.80	0.30	-0.50	-0.60

PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 μm



Error indication of length measurement : Pos. 7 (Z)

Date of Inspection : 18.05.2022 Temperature : 21.2 °C

Probe SP25M S/N 67W878 Stylus diameter (mm) 3.0007

E3(Z)	Length	L1	L2	L3	L4	L5
	<mm>	30	150	290	430	570
Measure 1		-0.20	-0.10	-0.70	-1.10	-1.00
Measure 2		0.10	0.10	-0.40	-0.90	-0.70
Measure 3		0.00	0.00	-0.60	-1.00	-0.90

PRECISION E = 1.7 + 3L / 1000 μm

