



Kalibrierzertifikat Nr. WKS VV 5.63023

Calibration Certificate

Gegenstand
Object

Optisches Wellenmessgerät
Optical Shaft Measuring Machine

Hersteller
Manufacturer

VICI & C s.r.l.
I-47822 Santarcangelo di R. (RN)

Typ
Type

MTL X10

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number

PN99516

Auftraggeber
Customer

IWC Schaffhausen
Baumgartenstrasse 15
8201 Schaffhausen

Auftragsnummer
Order No.

4.42323

Anzahl Seiten des Kalibrierzertifikats
Number of pages of the certificate

6

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

20.03.2023

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich mit Normalen auf der Grundlage dokumentierter Kalibrierverfahren.

Die verwendeten Normale sind rückführbar auf den Schweizerischen Kalibrierdienst (SCS) und ausgeführt durch eine akkreditierte Kalibrierstelle, bzw. des italienischen Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM).

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

The calibration was performed by comparison with reference standards according documented procedures.

The used reference standards are traceable to the Swiss calibration services and maintained by an authorized and accredited laboratory.

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

Dieses Kalibrierzertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlabors. Kalibrierzertifikate ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be re produced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel
Seal

Datum
Date

Leiter des Kalibrierlabors
Head of the laboratory

Bearbeiter
Person in charge

Osterwalder
Messtechnik AG



13.04.2023

Sumpfstrasse 13 · 6312 Steinhausen
Tel. 041 - 748 19 19

Reto Stadler

Vicente Pascual

1. Kalibriergegenstand

Der Kalibriergegenstand ist ein optisches Messgerät für zylinderförmige Teile. Die kalibrierten Messgrößen sind Durchmesser und Abstände (Längen) in Achsrichtung

The calibration object is an optical shaft measuring machine. The measurands are diameters and distances in axis direction.

2. Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgte durch Bestimmung von Durchmessern und Längen (Abständen). Der Massanschluss wurde durch Verwendung von kalibrierten, rückführbaren Normalen sichergestellt. Die verwendeten Normale hatten die nachfolgenden Nummern:

- Nr. 21M4019 Durchmesser normal D0.1mm
- Nr. 21M4028 Durchmesser normal D0.2mm
- Nr. 21M4031 Durchmesser normal D0.3mm
- Nr. 20197182 Durchmesser normal D0.4-1.5mm
- Nr. 16 0060 Durchmesser normal D2-8mm
- Nr. A11 0023 Längenmessnormal L100mm

Die Gerätespezifikation beträgt:

- Für Durchmesser $2.0 + D/100 \text{ } [\mu\text{m}]$
- Für Längen $5.0 + L/100 \text{ } [\mu\text{m}]$

wobei D der Durchmesser und L die Länge in Millimetern sind.

Die Normale wurden mit der Beschriftungsfläche unten zwischen Spitzen gespannt. Die Beschriftungsflächen werden im Messprogramm parallel zur optischen Achse ausgerichtet so dass die genommen Messwerte genau 90° zur Beschriftungsfläche liegen. Bei den Durchmesser-messungen wurden die Messwerte jeweils in der Mitte (bezogen auf die Zylinderhöhen) jedes Durchmesser-zylinders aufgenommen. Bei den Längenmessungen wurde jeweils ein Symmetriepunkt zwischen oberer und unterer Kante jedes Zylinders gebildet. Der Bezugspunkt 0 liegt damit in der Mitte des Zylinders mit der Beschriftungsfläche.

The calibration was done by determination of diameters and distances. Connection to the national standards was ensured through use of calibrated standards. The used standards for diameter show the serial numbers 21M4019, 21M4028, 21M4031, 20197182 and 16 0060 for diameters and A11 0023 for length. The machine specification is $2.0 + D/100 \text{ } [\mu\text{m}]$ for diameter and $5.0 + L/100 \text{ } [\mu\text{m}]$ where D is the diameter and L the distance in millimeters.

The standards have been fixed with lettering surface in lower position. The lettering surface has been aligned with the measuring program parallel to the optical axis which ensured the measured diameters being 90° to the lettering surface. Diameters have been taken in the middle of the height of every cylinder. For distance measurements a symmetry point was calculated between upper and lower edge of every cylinder. Reference point 0 was therefore in the middle of the cylinder with the lettering surface.

3. Messbedingungen

Der Kalibriergegenstand steht in Produktionsumgebung und die Messungen wurden mit aktiver Temperaturkompensation des Gerätes durchgeführt. Die verwendeten Normale hatten Umgebungstemperatur (siehe Pkt. 4) weshalb die Sollwerte der Normale mit dem thermischen Längenausdehnungskoeffizienten von $11,8 \times 10^{-6}$ auf diese Temperatur umgerechnet wurden (soweit notwendig)

The calibration object is used in production environment and measurements have been taken with active temperature compensation. The used standards have had temperature of the environment (see point 4) therefore the nominal values have been converted with coefficient of expansion. $11,8 \times 10^{-6}$ (as far as necessary)

4. Umgebungsbedingungen

Die Umgebungstemperatur während der Messung betrug 23°C
(Die Messwerte der Kalibrierung wurden automatisch auf 20°C umgerechnet)

The ambient temperature during measurements was 23°C

(The measurement values of the calibration are automatically converted to 20° C)

5. Messergebnisse

Die Messergebnisse sind auf Seite 4 bis 6 des Kalibrierscheins tabellarisch aufgeführt. Es wurden jeweils 5 Wiederholmessungen durchgeführt und zusätzlich die Spannweite dokumentiert.

Alle Messergebnisse liegen innerhalb der Maschinenspezifikation.

Measurement results are registered on page 4 to 6 and of this calibration certificate. Additionally, the measurement range is calculated. All measurements are within the machine specification.

Messwerte Durchmesser 0.1

Sollwert bei 20°C	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Messwert 4	Messwert 5	Spannweite	UT (bei 20°)	Minimaler Messwert	OT (bei 20°)	Maximaler Messwert
0.1001	0.1001	0.1002	0.1002	0.1002	0.1001	0.0001	0.0981	0.1001	0.1021	0.1002

Messwerte Durchmesser 0.2

Sollwert bei 20°C	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Messwert 4	Messwert 5	Spannweite	UT (bei 20°)	Minimaler Messwert	OT (bei 20°)	Maximaler Messwert
0.2001	0.2001	0.2001	0.2001	0.2002	0.2001	0.0001	0.1981	0.2001	0.2021	0.2002

Messwerte Durchmesser 0.3

Sollwert bei 20°C	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Messwert 4	Messwert 5	Spannweite	UT (bei 20°)	Minimaler Messwert	OT (bei 20°)	Maximaler Messwert
0.3001	0.3000	0.3001	0.3001	0.3001	0.3001	0.0001	0.2981	0.3000	0.3021	0.3001

Messwerte Durchmesser 0.4-1.5

Sollwert bei 20°C	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Messwert 4	Messwert 5	Spannweite	UT (bei 20°)	Minimaler Messwert	OT (bei 20°)	Maximaler Messwert
0.3991	0.3991	0.3991	0.3991	0.3991	0.3991	0.0000	0.3971	0.3991	0.4011	0.3991
0.5990	0.5990	0.5990	0.5990	0.5990	0.5990	0.0000	0.5970	0.5990	0.6010	0.5990
0.7997	0.7997	0.7997	0.7997	0.7997	0.7997	0.0000	0.7977	0.7997	0.8017	0.7997
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.9980	1.0000	1.0020	1.0000
1.4995	1.4995	1.4995	1.4995	1.4995	1.4995	0.0000	1.4975	1.4995	1.5015	1.4995

Messwerte Durchmesser 2-8

Sollwert bei 20°C	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Messwert 4	Messwert 5	Spannweite	UT (bei 20°)	Minimaler Messwert	OT (bei 20°)	Maximaler Messwert
2.1330	2.1330	2.1330	2.1330	2.1330	2.1330	0.0000	2.1310	2.1330	2.1350	2.1330
3.0313	3.0313	3.0313	3.0313	3.0313	3.0313	0.0000	3.0293	3.0313	3.0333	3.0313
4.0312	4.0312	4.0312	4.0312	4.0312	4.0312	0.0000	4.0292	4.0312	4.0332	4.0312
5.0310	5.0310	5.0310	5.0309	5.0310	5.0310	0.0001	5.0289	5.0309	5.0331	5.0310
6.0316	6.0317	6.0316	6.0317	6.0316	6.0317	0.0001	6.0295	6.0316	6.0337	6.0317
7.0319	7.0319	7.0319	7.0319	7.0319	7.0319	0.0000	7.0298	7.0319	7.0340	7.0319
8.0307	8.0307	8.0307	8.0307	8.0307	8.0306	0.0001	8.0286	8.0306	8.0328	8.0307

Messwerte Längen

Sollwert bei 20°C	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Messwert 4	Messwert 5	Spannweite	UT (bei 20°)	Minimaler Messwert	OT (bei 20°)	Maximaler Messwert
7.4703	7.4707	7.4709	7.4709	7.4708	7.4708	0.0002	7.4652	7.4707	7.4754	7.4709
17.4790	17.4792	17.4797	17.4795	17.4795	17.4795	0.0005	17.4738	17.4792	17.4842	17.4797
22.5191	22.5192	22.5193	22.5193	22.5192	22.5194	0.0002	22.5139	22.5192	22.5243	22.5194
32.4851	32.4854	32.4858	32.4859	32.4855	32.4854	0.0005	32.4798	32.4854	32.4904	32.4859
37.5157	37.5158	37.5160	37.5160	37.5160	37.5160	0.0002	37.5103	37.5158	37.5211	37.5160
47.4886	47.4888	47.4888	47.4886	47.4889	47.4889	0.0003	47.4831	47.4886	47.4941	47.4889
52.4974	52.4976	52.4978	52.4975	52.4976	52.4977	0.0003	52.4919	52.4975	52.5029	52.4978
62.5025	62.5026	62.5027	62.5030	62.5028	62.5027	0.0004	62.4969	62.5026	62.5081	62.5030
67.5039	67.5041	67.5041	67.5040	67.5040	67.5042	0.0002	67.4982	67.5040	67.5096	67.5042
77.4927	77.4926	77.4927	77.4926	77.4926	77.4926	0.0001	77.4869	77.4926	77.4985	77.4927
82.5100	82.5103	82.5103	82.5103	82.5100	82.5102	0.0003	82.5042	82.5100	82.5158	82.5103
92.5143	92.5145	92.5147	92.5146	92.5146	92.5151	0.0006	92.5084	92.5145	92.5202	92.5151
100.0289	100.0291	100.0293	100.0291	100.0292	100.0290	0.0003	100.0229	100.0290	100.0349	100.0293