



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.

17-4Q20

Seite von Seiten
Page 1 de 14 pages
Page of pages

Kunde / Zuständig
Client / Responsable
Customer / Responsible

Messtec GmbH / Herr Oecalan

SCS

KALIBRIERZERTIFIKAT
CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE

SCS

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

Bildverarbeitungsmessgerät / Mitutoyo / QV Apex 302

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

000120704 / 067 11 001

Bemerkungen
Remarques
Remarks

Auftragsnummer
No de commande
No. of command

270617-4Q20

Ort der Kalibrierung
Lieu de l'étalonnage
Place of Calibration

Messraum

Datum der Kalibrierung
Date de l'étalonnage
Date of Calibration

27. 06. 2017

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

Urdorf, 27. Juni 2017



Der Prüfer
Operateur
Inspector

Stefan Widmer

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

Daniel Wiederkehr

INHALTSVERZEICHNIS

Seite 1	Protokolldaten / Rückverfolgbarkeit
Seite 2	Inhaltsverzeichnis / Zusammenfassung
Seite 3	Kalibrierverfahren
Seite 4	Messergebnisse: Übersicht (Zusammenfassung)
Seite 5 - 14	Messergebnisse: Detaillierte Messergebnisse

ZUSAMMENFASSUNG

Gerätebeschreibung

CNC gesteuertes Bildverarbeitungsmesssystem

Typ: QV Apex 302
Messbereich: X 300 mm Y 200 mm Z 200 mm
Auflösung: 0.1 µm

Grenzwerte (Mitutoyo Spezifikationen)

Umgebungsbedingungen

Temperatur 19 - 21°C

Unidirektionale Längenmessabweichung in XY

$$E_{UXY,MPE} = \pm (2.0 \mu\text{m} + 4.0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$$

Unidirektionale Längenmessabweichung in Z

$$E_{UZ,MPE} = \pm (1.5 \mu\text{m} + 4.0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$$

KALIBRIERVERFAHREN

Grundlage

Management-System der SCS Kalibrierstelle 0074 Kapitel, K08-KV-11

Verwendete Messmittel und Normale

Messgrösse	Normal / Serien Nr.	Bereich / Unsicherheit	Kalibrierschein / Nr.
E_{UXY}	Glasmassstab 200 mm / 86	200 mm / $0.08 \mu\text{m} + 1.00 \times 10^{-6} \times L_5$	RvA K 086 / T-00389182
E_{UXY}	Glasmassstab 400 mm / 32	400 mm / $0.08 \mu\text{m} + 1.0 \times 10^{-6} \times L_5$	RvA K 086 / T-00389186
E_{UZ}	Keramik-Endmasssatz 20 mm bis 200 mm / QV-002	200 mm / $(0.3+1.0 \cdot L) \mu\text{m}$, L in m $\times 10^{-6} \times L_5$	SCS 030 / 302678
Temp.°C	Thermo Hygrometer Almemo 2390-8 / H05030038	16°C - 24°C / $(0.1+0.01rF) \%rF / 0.03^\circ\text{C}$	SCS 066 / 2017-570

Überprüfung der unidirektionalen Längenmessabweichung

Für die E_{UXY} -Messungen wird das Normal zu der entsprechenden X- oder Y-Maschinenachse parallel ausgerichtet und zusätzlich bei 45° und 135° (diagonal) auf dem Maschinentisch gelegt und optisch mit der Kamera gemessen.

Für die E_{UZ} -Messungen werden Endmasse verwendet.

Ausgehend von der grösstmöglichen Testlänge in der Messlinie, werden mindestens 5 Messstufen festgelegt und mit mindestens drei Wiederholungen gemessen.

MESSERGEBNISSE

Die Konformitätsaussagen auf den Messprotokollen zu diesem Zertifikat beurteilen die Übereinstimmung der Genauigkeit des KMG mit den Mitutoyo-Spezifikationen bezüglich der Parameter E_{UXY} und E_{UZ} gemäss der Norm EN ISO 10360-7. Bei diesen Konformitätsaussagen wurde die unten angegebene Messunsicherheit berücksichtigt.

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit beträgt für $U(E_{UXY,UZ}) = 0.4 \mu\text{m} + 0.5 \cdot 10^{-6} \cdot L$. 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.

Temperaturen

Temperatur Luft	19.79 - 19.99°C
Temperatur Messtisch	19.70 - 20.70°C
Temperatur Bezugsnorm	19.35 - 20.46°C

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

Unidirektionale Längenmessabweichung in XY

E_{UXY} siehe Protokollseiten 5 - 12

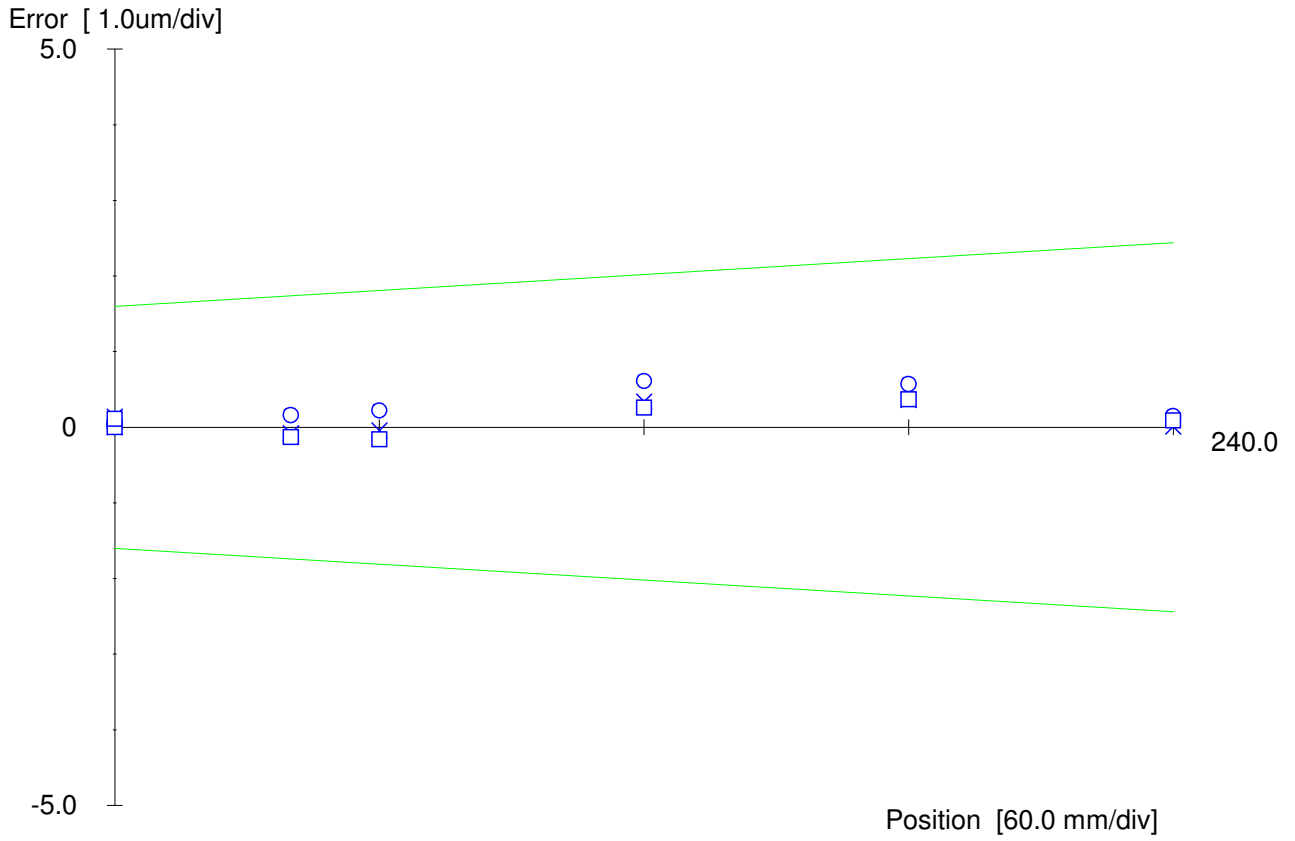
Unidirektionale Längenmessabweichung in Z

E_{UZ} siehe Protokollseiten 13 - 14

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.



○ :1Times × :2Times □ :3Times

Measuring_Accuracy U1 3 Times Data_File: Y_U1.TXT Instrumental_File: 86_15_160.ida S/N: 86
 Comment: T1-3:19.97,20.09,19.95°C,RF:32%
 Start_Position: 0.0 [mm] End_Position: 160.0 [mm]
 Specification_Value: 1.60 + 3.50/1000.0 *L [um]

Average

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Std.Deviation [um]	Max-Min [um]
0.0	0.00001	0.00000	0.00001	0.06	0.19
20.0	19.99974	-0.00012	-0.00014	0.06	0.14
40.0	39.99966	-0.00030	-0.00004	0.06	0.14
80.0	79.99901	-0.00055	-0.00044	0.07	0.18
120.0	119.99917	-0.00082	-0.00001	0.05	0.13
160.0	159.99840	-0.00130	-0.00030	0.15	0.35

Pooled Standard Deviation = 0.08

No. 1 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		: O :	
20.0	19.99979	-0.00012	-0.00009	OK		: O :	
40.0	39.99973	-0.00030	0.00003	OK		: O :	
80.0	79.99910	-0.00055	-0.00035	OK		: O :	
120.0	119.99922	-0.00082	0.00004	OK		: O :	
160.0	159.99861	-0.00130	-0.00010	OK		: O :	
0.0	0.00014	0.00000	0.00014	OK		: O :	

MaxError : 0.14 [um] MaxErrorPosition: 0.00 [mm]
 MinError : -0.35 [um] MinErrorPosition: 80.00 [mm]
 MaxSlopeError: 0.39 [um] MaxSlopePosition: 120.00 [mm] MaxSlopePitch: 40.0 [mm]

No. 2 of 3

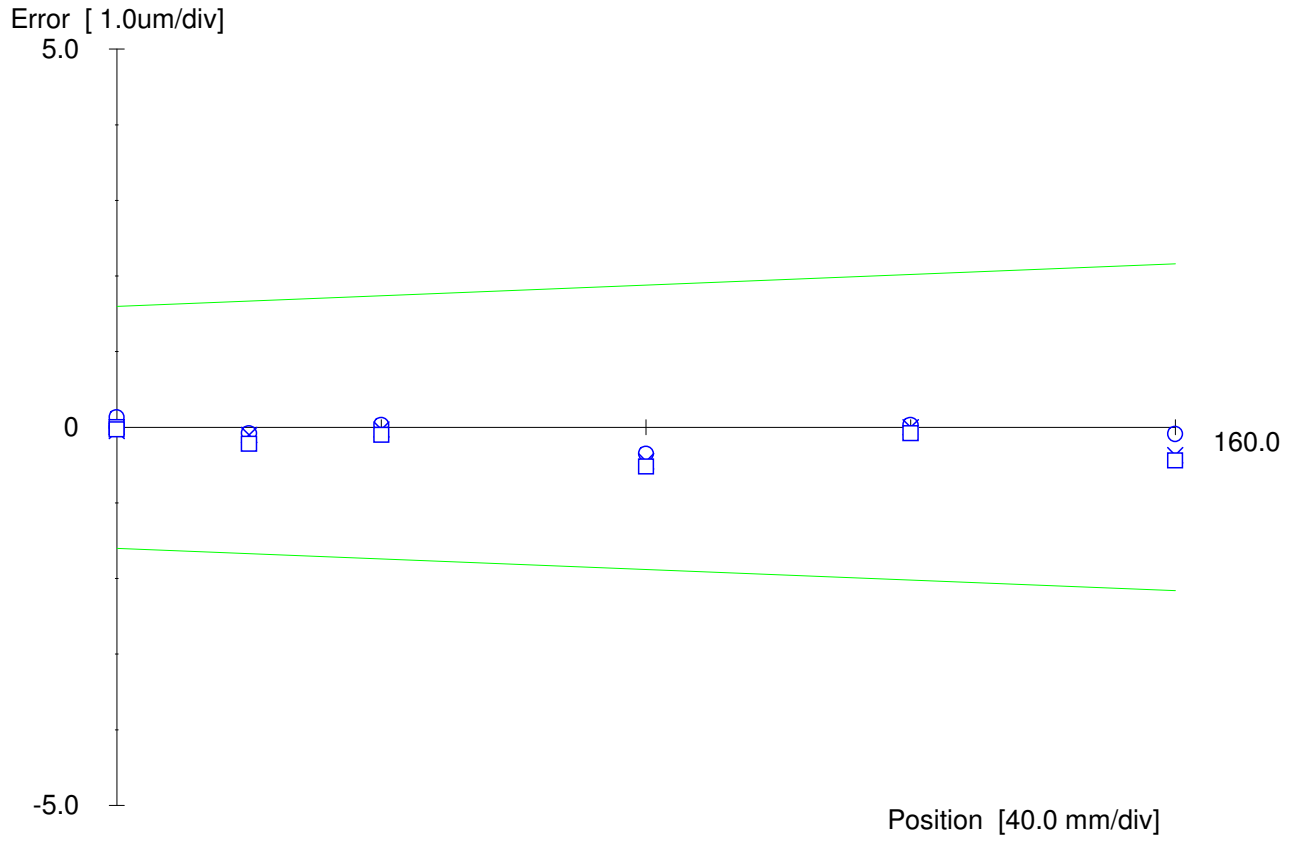
Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		: O :	
20.0	19.99977	-0.00012	-0.00011	OK		: O :	
40.0	39.99966	-0.00030	-0.00004	OK		: O :	
80.0	79.99900	-0.00055	-0.00045	OK		: O :	
120.0	119.99919	-0.00082	0.00001	OK		: O :	
160.0	159.99833	-0.00130	-0.00037	OK		: O :	
0.0	-0.00005	0.00000	-0.00005	OK		: O :	

MaxError : 0.01 [um] MaxErrorPosition: 120.00 [mm]
 MinError : -0.45 [um] MinErrorPosition: 80.00 [mm]
 MaxSlopeError: 0.46 [um] MaxSlopePosition: 120.00 [mm] MaxSlopePitch: 40.0 [mm]

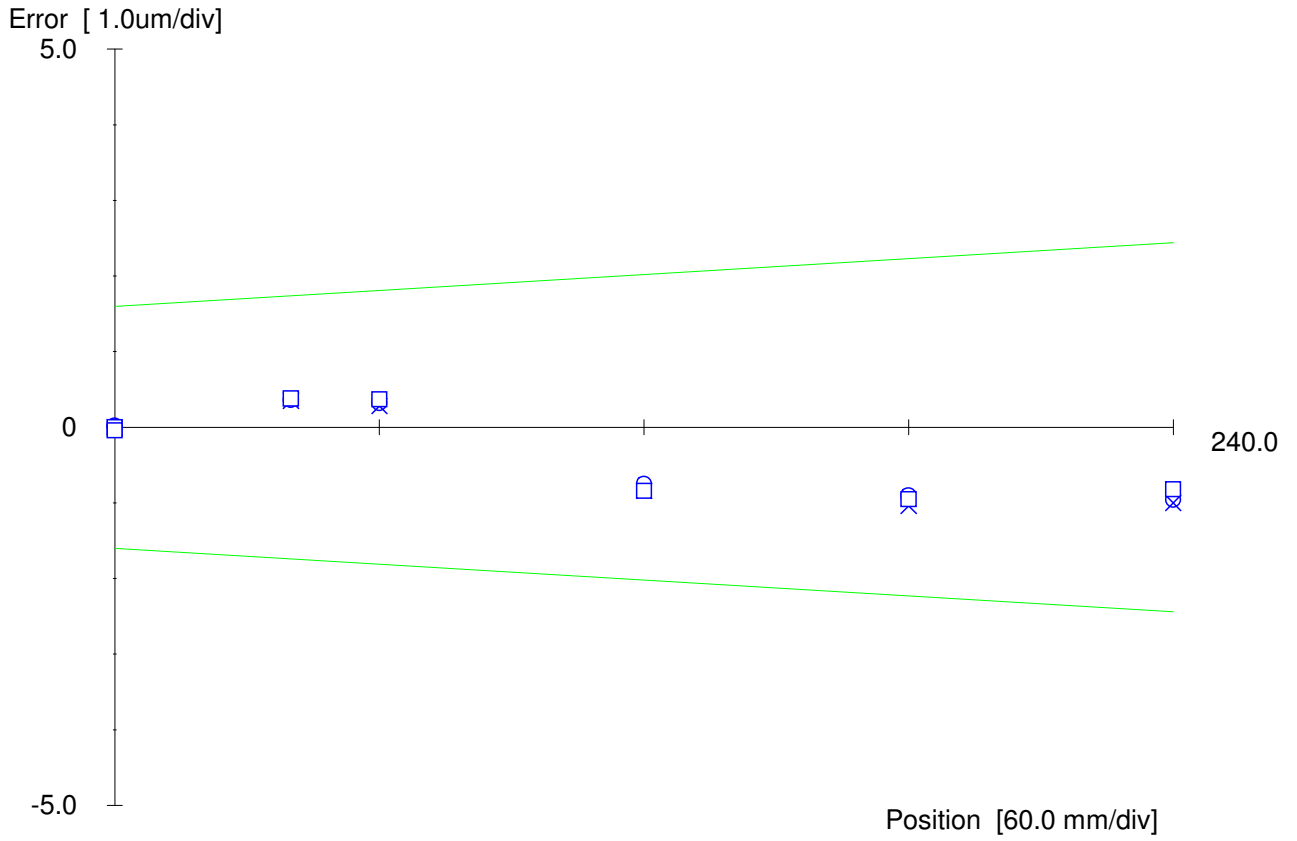
No. 3 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		: O :	
20.0	19.99966	-0.00012	-0.00022	OK		: O :	
40.0	39.99959	-0.00030	-0.00011	OK		: O :	
80.0	79.99892	-0.00055	-0.00053	OK		: O :	
120.0	119.99909	-0.00082	-0.00009	OK		: O :	
160.0	159.99825	-0.00130	-0.00045	OK		: O :	
0.0	-0.00004	0.00000	-0.00004	OK		: O :	

MaxError : 0.00 [um] MaxErrorPosition: 0.00 [mm]
 MinError : -0.53 [um] MinErrorPosition: 80.00 [mm]
 MaxSlopeError: -0.22 [um] MaxSlopePosition: 20.00 [mm] MaxSlopePitch: 20.0 [mm]



○ :1Times × :2Times □ :3Times



○ :1Times × :2Times □ :3Times

Comment: T1-3:19.94,20.57,20.45°C,RF:32%
 Start_Position: 0.0 [mm] End_Position: 240.0 [mm]
 Specification_Value: 1.60 + 3.50/1000.0 *L [um]

Average

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Std.Deviation [um]	Max-Min [um]
0.0	0.00027	0.00000	0.00027	0.28	0.65
40.0	39.99924	-0.00039	-0.00037	0.17	0.40
60.0	59.99918	-0.00052	-0.00030	0.14	0.32
120.0	119.99876	-0.00077	-0.00047	0.07	0.16
180.0	179.99880	-0.00096	-0.00024	0.11	0.25
240.0	239.99916	-0.00112	0.00028	0.15	0.36

Pooled Standard Deviation = 0.17

No. 1 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		: O :	
40.0	39.99947	-0.00039	-0.00014	OK		: O :	
60.0	59.99930	-0.00052	-0.00018	OK		: O :	
120.0	119.99881	-0.00077	-0.00042	OK		: O :	
180.0	179.99890	-0.00096	-0.00014	OK		: O :	
240.0	239.99935	-0.00112	0.00047	OK		: O :	
0.0	0.00060	0.00000	0.00060	OK		: O :	

MaxError : 0.60 [um] MaxErrorPosition: 0.00 [mm]
 MinError : -0.42 [um] MinErrorPosition: 120.00 [mm]
 MaxSlopeError: 0.61 [um] MaxSlopePosition: 240.00 [mm] MaxSlopePitch: 60.0 [mm]

No. 2 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		: O :	
40.0	39.99920	-0.00039	-0.00041	OK		: O :	
60.0	59.99926	-0.00052	-0.00022	OK		: O :	
120.0	119.99881	-0.00077	-0.00042	OK		: O :	
180.0	179.99886	-0.00096	-0.00018	OK		: O :	
240.0	239.99914	-0.00112	0.00026	OK		: O :	
0.0	0.00065	0.00000	0.00065	OK		: O :	

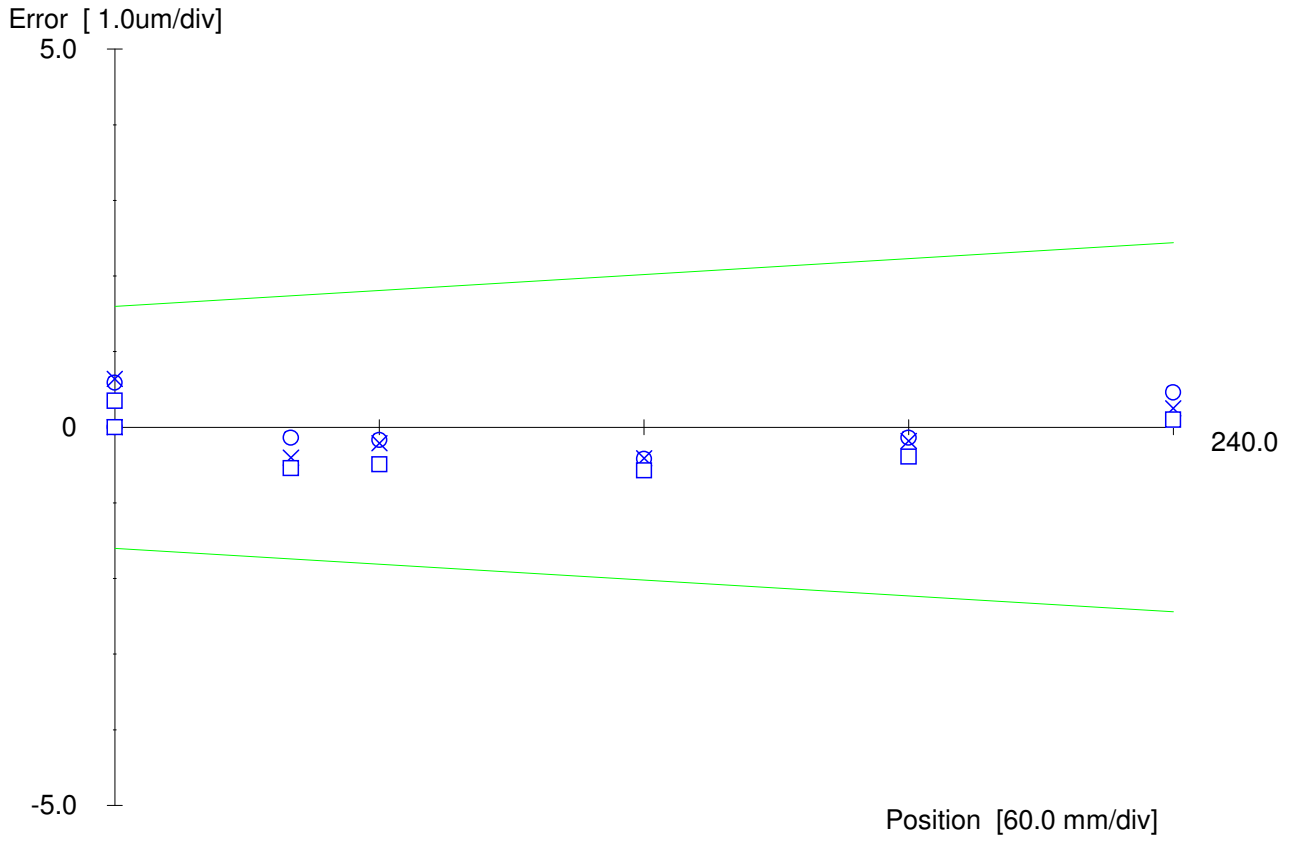
MaxError : 0.65 [um] MaxErrorPosition: 0.00 [mm]
 MinError : -0.42 [um] MinErrorPosition: 120.00 [mm]
 MaxSlopeError: -0.41 [um] MaxSlopePosition: 40.00 [mm] MaxSlopePitch: 40.0 [mm]

No. 3 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		: O :	
40.0	39.99907	-0.00039	-0.00054	OK		: O :	
60.0	59.99898	-0.00052	-0.00050	OK		: O :	
120.0	119.99865	-0.00077	-0.00058	OK		: O :	
180.0	179.99865	-0.00096	-0.00039	OK		: O :	
240.0	239.99899	-0.00112	0.00011	OK		: O :	
0.0	0.00036	0.00000	0.00036	OK		: O :	

MaxError : 0.36 [um] MaxErrorPosition: 0.00 [mm]
 MinError : -0.58 [um] MinErrorPosition: 120.00 [mm]
 MaxSlopeError: -0.54 [um] MaxSlopePosition: 40.00 [mm] MaxSlopePitch: 40.0 [mm]

Comment: T1-3:19.94,20.57,20.45°C,RF:32%
Specification Value: 1.60 + 3.50/1000.0 *L [um]



○ :1Times × :2Times □ :3Times

Measuring_Accuracy U1 3 Times Data_File: Z_U1.TXT Instrumental_File: Z_160_JIS.ida S/N: QV-002
Comment: T1-3:19.92,20.70,20.46°C,RF:31%
Start_Position: 0.0 [mm] End_Position: 160.0 [mm]
Specification_Value: 1.10 + 3.50/1000.0 *L [um]

Average

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Std.Deviation [um]	Max-Min [um]
0.0	0.00002	0.00000	0.00002	0.08	0.28
20.0	20.00059	0.00000	0.00059	0.11	0.24
40.0	40.00019	-0.00001	0.00020	0.08	0.20
80.0	79.99957	-0.00004	-0.00039	0.10	0.24
120.0	119.99987	-0.00004	-0.00009	0.08	0.19
160.0	159.99889	-0.00010	-0.00101	0.06	0.14

Pooled Standard Deviation = 0.09

No. 1 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		:O:	
20.0	20.00074	0.00000	0.00074	OK		:O	
40.0	40.00023	-0.00001	0.00024	OK		:O:	
80.0	79.99971	-0.00004	-0.00025	OK		:O:	
120.0	119.99997	-0.00004	0.00001	OK		:O:	
160.0	159.99895	-0.00010	-0.00095	OK		O :	
0.0	0.00017	0.00000	0.00017	OK		:O:	

MaxError : 0.74 [um] MaxErrorPosition: 20.00 [mm]
MinError : -0.95 [um] MinErrorPosition: 160.00 [mm]
MaxSlopeError: 0.74 [um] MaxSlopePosition: 20.00 [mm] MaxSlopePitch: 20.0 [mm]

No. 2 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		:O:	
20.0	20.00053	0.00000	0.00053	OK		:O	
40.0	40.00027	-0.00001	0.00028	OK		:O:	
80.0	79.99952	-0.00004	-0.00044	OK		:O:	
120.0	119.99986	-0.00004	-0.00011	OK		:O:	
160.0	159.99881	-0.00010	-0.00109	OK		O :	
0.0	0.00004	0.00000	0.00004	OK		:O:	

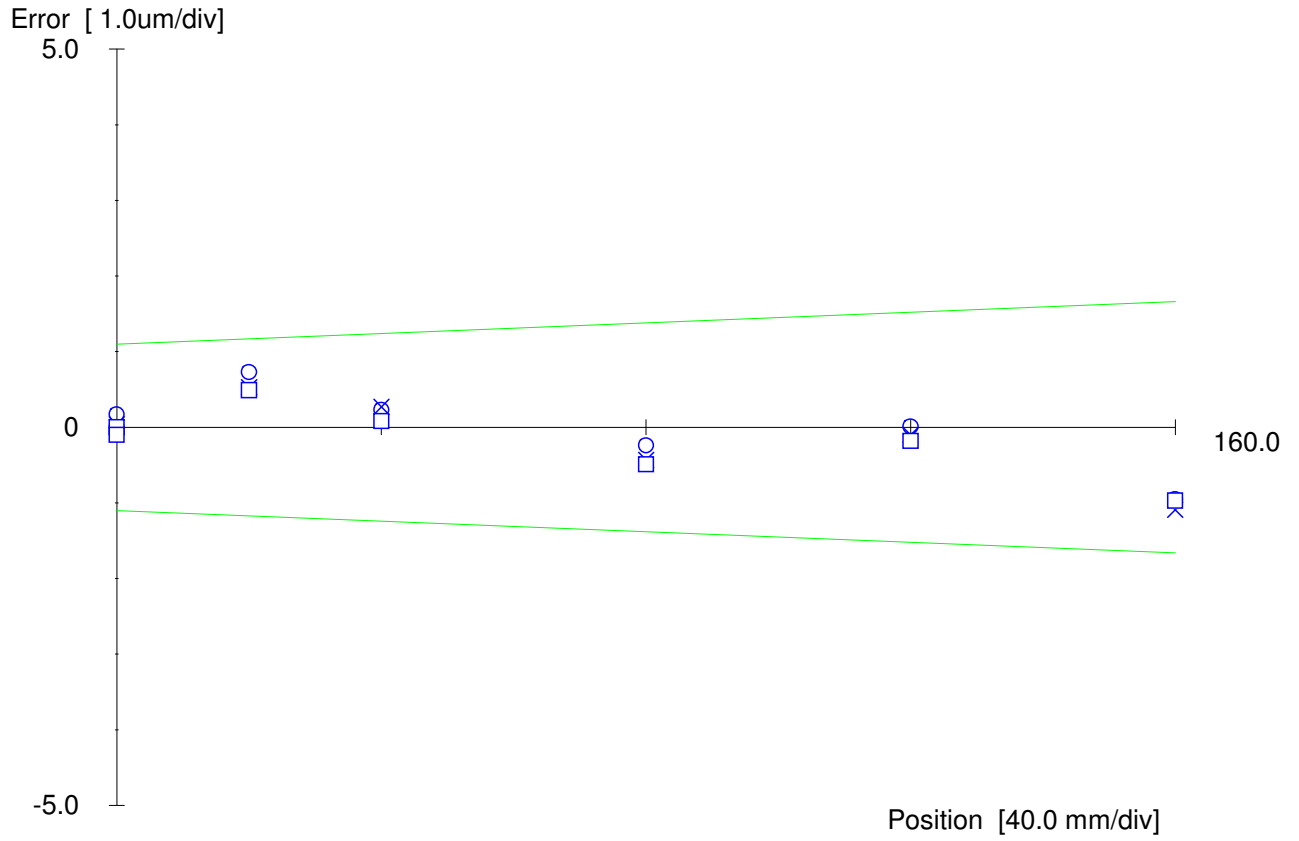
MaxError : 0.53 [um] MaxErrorPosition: 20.00 [mm]
MinError : -1.09 [um] MinErrorPosition: 160.00 [mm]
MaxSlopeError: 0.53 [um] MaxSlopePosition: 20.00 [mm] MaxSlopePitch: 20.0 [mm]

No. 3 of 3

Nominal [mm]	Actual [mm]	Inst.Err [mm]	Deviation [mm]	Result	-10.0	0.0	10.0
0.0	0.00000	0.00000	0.00000	OK		:O:	
20.0	20.00049	0.00000	0.00049	OK		:O	
40.0	40.00007	-0.00001	0.00008	OK		:O:	
80.0	79.99947	-0.00004	-0.00049	OK		:O:	
120.0	119.99978	-0.00004	-0.00018	OK		:O:	
160.0	159.99892	-0.00010	-0.00098	OK		O :	
0.0	-0.00010	0.00000	-0.00010	OK		:O:	

MaxError : 0.49 [um] MaxErrorPosition: 20.00 [mm]
MinError : -0.98 [um] MinErrorPosition: 160.00 [mm]
MaxSlopeError: 0.49 [um] MaxSlopePosition: 20.00 [mm] MaxSlopePitch: 20.0 [mm]

Measuring_Accuracy U1 3 Times Data_File: Z_U1.TXT Instrumental_File: Z_160_JIS.ida S/N: QV-002
Comment: T1-3:19.92,20.70,20.46°C,RF:31%
Specification_Value: 1.10 + 3.50/1000.0 *L [um]



○ :1Times × :2Times □ :3Times