



akkreditiert durch die / accredited by the

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH



als Kalibrierlaboratorium im / as calibration laboratory in the

Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

1xxxx
D-K- 15074-01-00
2018-07

Gegenstand <i>Object</i>	Konturnormal Contour standard	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die 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. <i>This calibration certificate documents the 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.</i></p>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Mahr GmbH 37073 Göttingen Germany	
Artikelnummer / Typ <i>Part number / Type</i>	6820125 KN 100 (VDI/ VDE 2629-1)	
Werk-Nr. <i>Serial number</i>	1431 0248266-00002	
Auftraggeber <i>Customer</i>	Mustermann GmbH	
Auftragsnummer <i>Work order number</i>	110/ 6xxxxxxx	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	5	
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	10.07.2018	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the German Accreditation Body and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
----------------------	--	---------------------------------------

10.07.2018	Christoph Müller	Andreas Imke
------------	------------------	--------------



1xxxx
D-K- 15074-01-00
2018-07

Messaufgabe

Measuring task

Ermittlung von Winkeln, Radien und Abständen an einem Konturnormal nach VDI/ VDE 2629-1 (2008).

Measuring angles, radii and distances on a contour standard complying with VDI/ VDE 2629-1 (2008).

Messverfahren

Method of measurement

Die Kalibrierung des Konturnormals erfolgte durch Vergleich mit einem kalibrierten Konturnormal derselben Bauform und ähnlichem Material. Die Messungen wurden mit einem taktilen Tastschnittgerät nach DIN EN ISO 3274 (1998), bestehend aus Grundgerät vom Typ MarSurf XC 20 und Vorschubeinheit LD 120 (mit eigener Führung) ausgeführt.

Bei der Messwertermittlung wurde eine Substitutionsmethode angewandt. Mit der Abweichung der Messwerte des Bezugsnormals wurden die Messwerte am zu kalibrierenden Normal korrigiert.

The contour standard was calibrated by comparing it with a calibrated contour standard of the same type and made from a similar material. The measurements were performed with a tactile stylus instrument complying with DIN EN ISO 3274 (1998). This consisted of a base unit, type MarSurf XC 20 and an LD 120 drive unit (with integrated guide).

A substitution method was used to determine the measurements. Where the measured values deviated from the reference standard, they were corrected on the standard to be calibrated.

Messbedingungen

Measurement conditions

Der Durchmesser des antastenden Elements (Rubinkugel) betrug 1,0 mm, die Antastkraft 10 mN, die Messgeschwindigkeit 0,4 mm/s und der Messpunktabstand in Tastrichtung 1,0 µm.

The diameter of the tracing element (ruby ball) was 1,0 mm (0.039 in), the contact force 10 mN, the measuring speed 0.4 mm/s (0.016 in/s) and the measuring point spacing in the direction of tracing 1,0 µm (39.37 µin).

Gestaltabweichung und Kalibrierfähigkeit

Surface shape and calibration ability

Das Normal wurde auf Kratzer, Gebrauchsspuren und Ausbrüche zu untersucht. Im Bereich der Messflächen waren keine signifikanten Beschädigungen vorhanden. Die Gestaltabweichungen wurden in folgenden Bereichen bei der Unsicherheitsberechnung berücksichtigt:

- Linienabweichungen auf Radien < 2,0 µm
- Linienabweichungen auf Flanken < 1,0 µm
- Range Messwerte Symmetrielinie und Nebenlinien (n = 5) < 1,0 µm
- Rauheit Rz < 1,0 µm

Das Normal wurde als kalibrierfähig eingestuft.

The standard was checked for scratches, handling damages and outbursts. In the area of measurement were no significant damages. Deviation of the shape was given into the calculation of uncertainty in following limits:

- *Line deviation on radii* < 2,0 µm
- *Line deviation on other geometric elements* < 1,0 µm
- *Range results on the line of symmetry and beside lines (n = 5)* < 1,0 µm
- *Roughness Rz* < 1,0 µm

The standard has passed the criteria for calibration.

Referenznormal

Reference standard

Die Überprüfung der Messeinrichtung erfolgte vor der Messung mit einem von der PTB kalibrierten Normal derselben Bauform mit dem amtlichen Zeichen:	50518 PTB 14
<i>Before performing the measurement, the measuring equipment has been checked with the reference standard with the same design calibrated by PTB and identified by the official mark:</i>	

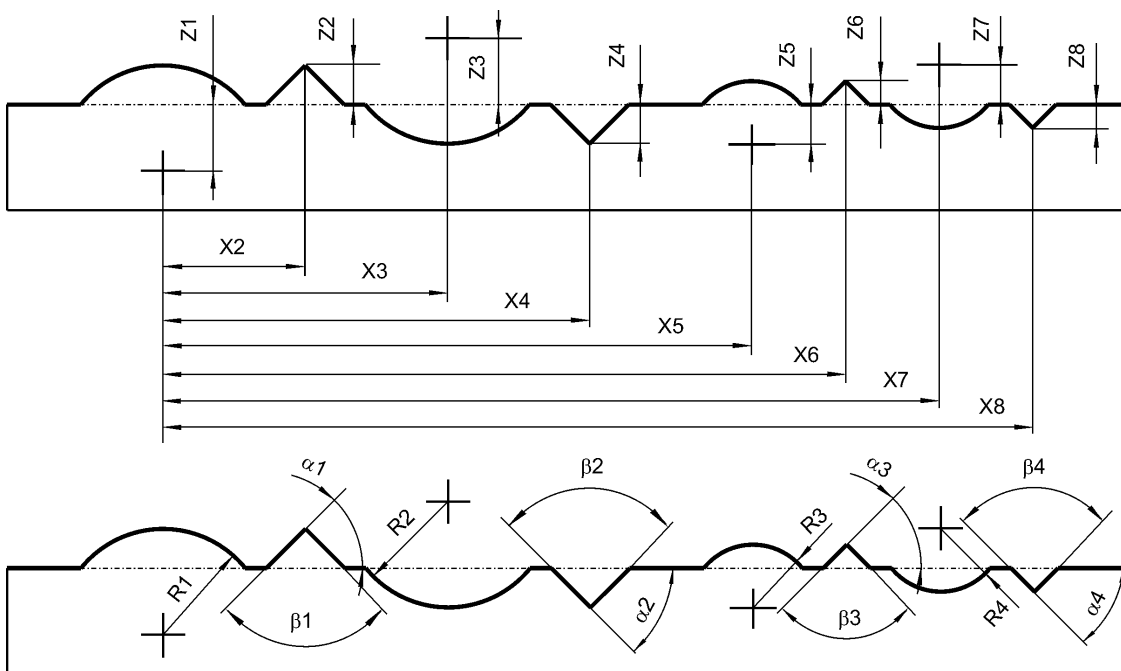
1xxxx
D-K- 15074-01-00
2018-07

Messstellenplan

Area of measurement

Die Messung wurde parallel zur Längsseitenfläche – senkrecht zu den Geometrieelementen – ausgeführt. Der Prüfkörper war in Tastrichtung ausgerichtet. Die Antastung erfolgte in der Mitte – auf der Symmetrielinie – des Normals.

The measurement was performed parallel to the long sides – at right angles to the geometric elements. The standard was aligned in the tracing direction and the standard was contacted in the center – on the line of symmetry.



Messergebnisse

Calibration results

Als gemeinsame Bezugslinie wurde eine Ausgleichsgerade nach dem Verfahren der kleinsten Abweichungsquadrate (LS) aus den drei längeren Geradenabschnitten am Anfang, am Ende und in der Mitte gebildet. Der Schnittpunkt einer Lotrechten durch den Kreismittelpunkt R1 mit der Bezugslinie bildete den Ursprung des Auswerte-Koordinatensystems. Alle Geometrieelemente wurden nach dem Verfahren der kleinsten Abweichungsquadrate (LS) bestimmt. Die Ausblendbereiche an den Enden der Geometrieelemente betragen je 0,5 mm zum Übergang zum nächsten Geometrieelement. Die Winkel α wurden jeweils von einem Geometrieelement und der Bezugslinie gebildet.

Angegeben sind die Mittelwerte aus 3 Messungen auf der Symmetrielinie in der Mitte des Normals. Zusätzlich erfolgten 2 Messungen, seitlich 0,5 mm vor und 0,5 mm hinter der Mitte. Die Messergebnisse der Nebenschnitte unterscheiden sich im Rahmen der Messunsicherheit nicht von denen auf der Symmetrielinie.

The common reference line was a regression line formed using the least squares (LS) method from the three longer straight-line sections at the start and end and in the middle. The origin of the evaluation coordinate system was the point of intersection of a perpendicular line through circle center R1 and the reference line. All geometric elements were determined using the least squares (LS) method. The exclusion ranges at the ends of each geometric element were 0.5 mm (0.020 in) at the transition to the next geometric element. The α angles were each formed by a geometric element and the reference line.

The values indicated are the mean values from 3 measurements on the line of symmetry in the center of the standard. Another 2 measurements were taken 0.5 mm (0.020 in) before and 0.5 mm (0.020 in) behind of the center. Regarding for measuring uncertainty, the results for the adjacent measurements do not differ from those on the line of symmetry.



1xxxx
D-K- 15074-01-00
2018-07

Merkmal Parameter		mm °	Messunsicherheit <i>U</i> Uncertainty of measurement <i>U</i>
Radius	R1	9,9974	0,75 µm
Radius	R2	10,0000	0,75 µm
	R3	5,9984	0,75 µm
	R4	6,0013	0,75 µm
Winkel	α1	45,018	0,015°
Angle	α2	45,002	0,015°
	α3	45,008	0,015°
	α4	45,004	0,015°
	β1	89,985	0,015°
	β2	90,003	0,015°
	β3	90,004	0,015°
	β4	90,005	0,015°
x- Abstand	x2	13,4789	0,60 µm
x- Distance	x3	26,9604	0,60 µm
	x4	40,4394	0,65 µm
	x5	55,8099	0,65 µm
	x6	64,6890	0,75 µm
	x7	73,5694	0,75 µm
	x8	82,4488	0,75 µm
z- Abstand	z1	6,2867	0,75 µm
z- Distance	z2	3,7102	0,75 µm
	z3	6,2898	0,75 µm
	z4	3,7109	0,75 µm
	z5	3,7779	0,75 µm
	z6	2,2189	0,75 µm
	z7	3,7811	0,75 µm
	z8	2,2204	0,75 µm

Angegeben werden 3 bzw. 4 Nachkommastellen. Die letzte Nachkommastelle ist informativ d.h. nicht signifikant. Die Ergebnisse wurden auf 20,0 °C (ITS 90) korrigiert. Zur Korrektur wurde für das zu kalibrierende Normal der thermische Ausdehnungskoeffizient von $\alpha = (11,5 \pm 10\%) \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$ zugrunde gelegt. Alle angegebenen Kalibrierergebnisse gelten für die messtechnische Beschaffenheit des Normals, die während der Kalibrierung vorlag.

Three or four decimal places are given. The last one is for information and not significant. Measurements were corrected to 20,0 °C (ITS 90). The correction for the standard to be calibrated was based on the coefficient of thermal expansion $\alpha = (11.5 \pm 10\%) \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$. All calibration results indicated apply to the metrological properties of the standard during calibration.

Messunsicherheit*Uncertainty of measurement*

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (ISO, 1995) ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von annähernd 95 % im zugeordneten Wertintervall.

The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. It was determined in accordance with "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (1995). The true value is located in the corresponding interval with a probability of 95%.

Anmerkung:*Note:*

In Zweifelsfall ist ausschließlich der deutsche Text gültig.

In case of dispute only the german text is valid.

Die Deutsche Akkreditierungsstelle 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.

Europa: Belgien, Bosnien und Herzegowina, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Kroatien, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Luxemburg, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich

Außerhalb Europa: Argentinien, Ägypten, Australien, Bangladesch, Brasilien, Chile, China, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Indien, Indonesien, Japan, Kanada, Kasachstan, Korea, Kolumbien, Kuba, Malaysia, Mazedonien, Mexico, Mongolei, Neuseeland, Pakistan, Peru, Philippinen, Republik China, Serbien, Slowakei, Singapur, Sri Lanka, Südafrika, Taiwan, Thailand, Tunesien, Türkei, Ukraine, Uruguay, Vereinigte Arabische Emirate, Vereinigte Staaten von Amerika, Vietnam

Ggf. weitere Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

The German Accreditation Body 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.

Europe: Belgium, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Denmark, Finland, France, Greece, Hungary, Ireland, Italy, the Netherlands, Norway, Austria, Poland, Portugal, Romania, Sweden, Switzerland, Slovenia, Slovakia, Spain, Czech Republic, United Kingdom

Outside Europe: Argentina, Australia, Bangladesh, Brazil, Canada, Chile, Chinese Taipei, Colombia, Costa Rica, China, Cuba, Ecuador, Egypt, Guatemala, Kazakhstan, India, Indonesia, Japan, Korea, Luxembourg, Malaysia, Mexico, Mongolia, New Zealand, Pakistan, Peru, Philippines, Serbia, Singapore, South Africa, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, The Former Yugoslav Republic of Macedonia, Tunisia, Turkey, Ukraine, United Arab Emirates, United States of America, Uruguay, Vietnam.

Other signatory, please see under (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org).



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15074-01-00