

**burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg**  
Talstr. 1-5 · 76593 Gernsbach · [www.burster.de](http://www.burster.de)

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*

22063
D-K- 15141-01-00
2019-08

Gegenstand <i>Object</i>	<b>Hochpräzisions- Kraftsensor</b>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	<b>burster präzisionsmesstechnik gmbh &amp; co kg D-76593 Gernsbach</b>
Typ <i>Type</i>	<b>8527-5500</b>
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	<b>123456</b>
Auftraggeber <i>Customer</i>	<b>Muster GmbH DE- 12345 Musterstadt</b>
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	<b>123456</b>
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	<b>7</b>
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	<b>30.08.2019</b>



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.

*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.*

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  
*Date*

30.08.2019

Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
*Deputy Head of the calibration laboratory*

D. Hörig

Bearbeiter  
*Person in charge*

S. Morris

**burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg**

Talstr. 1-5 · DE-76593 Gernsbach  
Tel. (+49) 07224-6450  
[info@burster.com](mailto:info@burster.com)

Geschäftsführer/Managing Director: Matthias Burster  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRA 530170

Kompl./Gen. Partn.: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRB 530130

22063
D-K- 15141-01-00
2019-08

## Kalibriergegenstand

Calibration Object

### Kraftaufnehmer *Force transducer*

Messbereichsendwert $F_N$ <i>Range <math>F_N</math></i>	500 N
Typ <i>Type</i>	8527-5500
Seriennummer <i>Serial no</i>	123456
Speisespannung <i>Excitation voltage</i>	5 V
Nullsignal vor Messung <i>Zero signal before measurement</i>	0,03086 mV/V
Hersteller <i>Manufacturer</i>	burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg D-76593 Gernsbach

### Sensoranschlussleitung *Transducer connector cable*

Länge <i>Length</i>	2 m + 0,6 m (Adapterkabel)
Ausführung <i>Model</i>	6-Leiter
Schaltungsart <i>Circuit type</i>	6-Leiter-Schaltung
Bemerkung <i>Note</i>	Mit kundenseitig beige-stelltem Adapterkabel (8 pol. Lemo Buchse / 9 pol. Sub-D Stecker)

### Anzeigegerät *Indicator*

Bezeichnung <i>Description</i>	Hochpräzisions Kalibrier- und Prüfgerät
Typ <i>Type</i>	7281-V0001
Seriennummer <i>Serial no</i>	446129
Hersteller <i>Manufacturer</i>	burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg D-76593 Gernsbach

Messbereich <i>Range</i>	3 mV/V
Anzeigeeinheit <i>Unit</i>	mV/V
Auflösung <i>Resolution</i>	0,00001 mV/V
Schaltungsart <i>Circuit type</i>	6-Leiter

### Weitere Angaben *Further particulars*

Verwendetes Messprogramm <i>Measurement program</i>	0 (Grundabgleich in mV/V)
DMS-Speisespannung <i>Strain-gage excitation voltage</i>	5 V
Messverfahren <i>Measurement mode</i>	AC 15 mV
Filtereinstellungen <i>Filter settings</i>	Gleit MiWe 8 Werte
Software Version <i>software version</i>	V201801
Kalibrierzähler <i>Calibration counter</i>	Abg. Dat.: 08.04.2019
Rückführung <i>Traceability</i>	20700-D-K15141-01-00-2019-04

### Bemerkung *Note*

Das Anzeigegerät ist Eigentum des Kalibrierlabors

This is the property of the calibration laboratory

22063
D-K- 15141-01-00
2019-08

## Kalibrierverfahren

*Calibration Procedure*

Die Kalibrierung sowie die Auswertung der Messergebnisse und die Berechnung der Messunsicherheiten erfolgte nach der DIN EN ISO 376:2011.

*The calibration, the analysis and the computing were done according to DIN EN ISO 376:2011.*

## Kalibriereinrichtung

*Calibration Device*

**Bezeichnung** 500 N K-BNME

*Description*

**Funktionsprinzip** Direktbelastungsmaschine

*Function principle*

*Deadweight tester*

**Messunsicherheit der eingestellten Kraft in %**

*Uncertainty of force in %*

Kraft	Erw. Messunsicherheit
<i>Force</i>	<i>exp. uncertainty (k=2)</i>
N	%
50	0,02
100	0,02
150	0,01
200	0,01
250	0,01
300	0,01
350	0,01
400	0,01
450	0,01
500	0,01

## Einbauteile

*Mounting Parts*

**Sensorauflage**

*Locating of sensor*

DAkKS-Standard, Sensor auf ebener Platte aufgelegt

*DAkKS-Standard; the sensor was located on a flat plate*

**Krafteinleitung**

*Force introduction*

--

## Umgebungsbedingungen

*Environment Conditions*

**Luft-Temperatur**

*Temperature*

(22,1 ± 0,5) °C

**Rel. Luftfeuchte**

*Rel. humidity*

(54 ± 10) % rel. F.

**T<sub>Max</sub>-T<sub>Min</sub>**

0,1 °C

**Luftdruck**

*Ambient pressure*

(994 ± 2) hPa

### burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg

Talstr. 1-5 · DE-76593 Gernsbach  
Tel. (+49) 07224-6450  
info@burster.com

Geschäftsführer/Managing Director: Matthias Burster  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRA 530170

Kompl./Gen. Partn.: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRB 530130

22063
D-K- 15141-01-00
2019-08



**Vorprüfung**  
Preliminary Test

Der Kalibriergegenstand entspricht den Anforderungen der Vorprüfung.

The calibration object corresponds to the requirements of the preliminary test.

**Relative Kriechabweichung c**  
Relative Creep Error c

Kriechwerte erfasst nach Wegnahme der Kraft nach der dritten Vorlast mit Höchstkraft  $F_N$

Deflections are recorded after removal of maximum calibration force at third initial loading with  $F_N$

Anzeigewerte <i>deflections</i>		relative Kriechabweichung <i>relative creep error</i>
<i>i30</i> mV/V	<i>i300</i> mV/V	<i>c</i> % v.E. (% F.S.)
0,03088	0,03088	0,000

**Messdaten**  
Measuring Data

Tarierte Anzeigewerte in Richtung Druckkraft *Tared deflections for compression*

F Kraft <i>force</i> N	unveränderte Einbaulage <i>unchanged mounting position</i>		verschiedene Einbaulagen <i>rotated mounting positions</i>			
	X1 0° auf <i>up</i> mV/V	X2 0° auf <i>up</i> mV/V	X3 120° auf <i>up</i> mV/V	X4' 120° ab <i>down</i> mV/V	X5 240° auf <i>up</i> mV/V	X6' 240° ab <i>down</i> mV/V
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00010
50	0,14992	0,14990	0,14992	0,15009	0,14990	0,15008
100	0,29992	0,29987	0,29990	0,30019	0,29989	0,30018
150	0,44999	0,44991	0,44995	0,45031	0,44993	0,45030
200	0,60008	0,59998	0,60005	0,60044	0,60000	0,60043
250	0,75017	0,75008	0,75017	0,75058	0,75011	0,75054
300	0,90030	0,90019	0,90028	0,90067	0,90021	0,90064
350	1,05040	1,05031	1,05040	1,05075	1,05033	1,05070
400	1,20053	1,20042	1,20052	1,20078	1,20043	1,20070
450	1,35064	1,35054	1,35061	1,35076	1,35050	1,35065
500	1,50066	1,50057	1,50064	1,50064	1,50053	1,50053
0	0,00000	0,00002		0,00001		0,00010

Relative Nullpunktabweichung  $f_0$  *Relative zero deviation  $f_0$*

Relative Nullpunktabweichung bezogen auf die Höchstkraft $F_N$ <i>Zero deviation relative to maximum calibration force <math>F_N</math></i>			
X1 % v.E. (% F.S.)	X2 % v.E. (% F.S.)	X4' % v.E. (% F.S.)	X6' % v.E. (% F.S.)
0,000	0,001	0,001	0,007

**burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg**

Talstr. 1-5 · DE-76593 Gernsbach  
Tel. (+49) 07224-6450  
info@burster.com

Geschäftsführer/Managing Director: Matthias Burster  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRA 530170

Kompl./Gen. Partn.: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRB 530130

**Auswertung**

## Analysis

**Arithmetische Mittelwerte, rel. Wiederholpräzision, rel. erweiterte Vergleichspräzision für steigende Kraft, erweiterte relative Messunsicherheit, relative Umkehrspanne, Klassifizierung**

Mean deflection, rel. repeatability, rel. reproducibility for increasing force, rel. expanded uncertainty for definite forces, rel. reversibility, classification

F Kraft force N	unveränderte Einbaulage unchanged mounting position		verschiedene Einbaulagen rotated mounting positions		$W_{AB}$ erweiterte rel. Messunsich. f. bestimmte Kräfte expanded rel. uncert. for definite forces (k=2) %	$\nu$ relative Um- kehrspanne (X 3, 4', 5, 6') rel. reversibility %	Klassi- fizierung Fall classification case	
	$\bar{X}_{wr}$ arithm. Mittelwert (X1, 2) mean deflection mV/V	$b'$ rel. Wiederhol- präzision (Spannweite) (X1, 2) rel. repeatability %	$\bar{X}_r$ arithm. Mittelwert (X1, 3, 5) mean deflection mV/V	$b$ rel. erw.Ver- gleichspräzision (Spannweite) (X1, 3, 5) rel. reproducibility %			A	B
50	0,14991	0,013	0,14991	0,013	0,047	0,117	05	05
100	0,29990	0,017	0,29990	0,010	0,037	0,097	05	05
150	0,44995	0,018	0,44996	0,013	0,031	0,081	00	05
200	0,60003	0,017	0,60004	0,013	0,029	0,068	00	00
250	0,75013	0,012	0,75015	0,008	0,024	0,056	00	00
300	0,90025	0,012	0,90026	0,010	0,024	0,046	00	00
350	1,05036	0,009	1,05038	0,007	0,021	0,034	00	00
400	1,20048	0,009	1,20049	0,008	0,021	0,022	00	00
450	1,35059	0,007	1,35058	0,010	0,021	0,011	00	00
500	1,50062	0,006	1,50061	0,009	0,020	-	00	00

Arithmetische Mittelwerte bei zunehmender Kraft in gleicher Einbaulage (X1, 2).

Mean deflections at increasing force in unchanged mounting position (X1, 2)

Relative Wiederholpräzision bei zunehmender Kraft in gleicher Einbaulage (X1, 2).

Relative repeatability at increasing force in unchanged mounting positions (X1, 2)

Arithmetische Mittelwerte bei zunehmender Kraft in verschiedenen Einbaulagen (X1, 3, 5).

Mean deflections at increasing force in rotated mounting position (X1, 3, 5)

Relative erweiterte Vergleichspräzision bei zunehmender Kraft in verschiedenen Einbaulagen (X1, 3, 5).

Relative reproducibility at increasing force in rotated mounting positions (X1, 3, 5)

Rel. erw. Unsicherheit  $W_{AB}$  für Messungen mit steigender Kraft für die genannten Kraftwerte F (ohne Interpolation).

Expanded rel. uncertainty  $W_{AB}$  for measurements with increasing force at given values for F (Interpolation not allowed)

Klassifizierung nach DIN EN ISO 376:2011 Classification according to DIN EN ISO 376:2011:

Die Klassifizierung berücksichtigt die Anschlussmessunsicherheit des Kalibrierlabors.

The classification does consider the calibration and measurement capability of the calibration laboratory

Fall A/B: Klassifiziert für bestimmte Kräfte ohne/mit Umkehrspannenmessung (ohne Interpolation).

Case A/B: Classified for definite forces without/with reversibility measurement. (Interpolation not allowed).

**burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg**

Talstr. 1-5 · DE-76593 Gernsbach  
Tel. (+49) 07224-6450  
info@burster.com

Geschäftsführer/Managing Director: Matthias Burster  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRA 530170

Kompl./Gen. Partn.: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH  
Handelsregister/Trade Register: Gernsbach  
Registergericht/Register Court: Mannheim HRB 530130

22063
D-K- 15141-01-00
2019-08



**Arithmetische Mittelwerte, berechnete Messwerte, relative Interpolationsabweichung, relative erweiterte Messunsicherheit für zunehmende Kraft, relative Umkehrspanne, relative erweiterte Messunsicherheit für abnehmende Kraft, Klassifizierung**

Mean deflection, calculated deflection, rel. interpolation deviation, expanded rel. uncertainty for increasing force, rel. Reversibility, expanded rel. uncertainty for decreasing force, classification

F Kraft	$\bar{X}_r$ arithmetischer Mittelwert (X1, 3, 5) <i>mean deflection</i>	$X_a$ berechneter Messwert (X1, 3, 5) <i>calculated deflection</i>	$f_c$ rel. Interpol.- abweichung (X1, 3, 5) <i>relative interpolation deviation</i>	$W_C$ erweiterte rel. Messunsich. f. zunehmende Kraft <i>expanded rel. uncert. for increasing force (k=2)</i>	$v$ relative Umkehrspanne (X3, 4', 5, 6') <i>rel. reversibility</i>	$W_D$ erweiterte rel. Messunsich. f. abnehmende Kraft <i>expanded rel. uncert. for decreasing force (k=2)</i>	Klassifizierung Fall	
N	mV/V	mV/V	%	%	%	%	C	D
50	0,14991	0,14992	-0,005	0,049	0,117	0,14	05	05
100	0,29990	0,29991	-0,002	0,040	0,097	0,12	05	05
150	0,44996	0,44995	0,001	0,033	0,081	0,10	00	05
200	0,60004	0,60004	0,001	0,029	0,068	0,085	00	00
250	0,75015	0,75014	0,001	0,026	0,056	0,071	00	00
300	0,90026	0,90027	0,000	0,024	0,046	0,058	00	00
350	1,05038	1,05039	-0,001	0,024	0,034	0,047	00	00
400	1,20049	1,20049	0,000	0,023	0,022	0,037	00	00
450	1,35058	1,35057	0,001	0,022	0,011	0,028	00	00
500	1,50061	1,50061	0,000	0,021	-	0,020	00	00

Die aufgeführten berechneten Messwerte  $X_a$  sind mit Hilfe folgender Funktion berechnet:

The calculated deflections  $X_a$  are computed using following function:

$$X_a = A * F + B * F^2 + C * F^3$$

Formel 1

Formula 1

$$A = 2,997669E-03$$

$$B = 1,614616E-08$$

$$C = -1,806795E-11$$

Zur Berechnung der Kraft  $F$  die zugehörige Umkehrfunktion:

The force  $F$  can be calculated using the inverse function:

$$F = A' * X_a + B' * X_a^2 + C' * X_a^3$$

Formel 2

Formula 2

$$A' = 3,335921E+02$$

$$B' = -5,974151E-01$$

$$C' = 2,227688E-01$$

Die Umkehrspanne  $v$  ist keine Komponente von  $W_C$ . Für zunehmende Kraft kann  $W_C$  für beliebige Kraftwerte  $F$  berechnet werden:

The reversibility error  $v$  is no part of  $W_C$ . For increasing forces  $W_C$  can be calculated for any forces as follows:

$$W_C = 2 * (a + b * F + c * F^2 + d * F^3) * 100 \% \text{ v. Messwert}$$

Formel 3

Formula 3

$$a = 3,051096E-04$$

$$b = -1,391083E-06$$

$$c = 3,543638E-09$$

$$d = -3,127192E-12$$

Für Messungen mit abnehmenden Kraftwerten ohne Korrektur gilt für  $W_D$  inklusive Umkehrspanne  $v$  für beliebige Kräfte:

For measurements with decreasing force without correction with included reversibility error  $v$  the expanded rel. uncertainty  $W_D$  is calculated as follows:

$$W_D = 2 * (a' + b' * F + c' * F^2 + d' * F^3) * 100 \% \text{ v. Messwert}$$

Formel 4

Formula 4

$$a' = 8,446451E-04$$

$$b' = -2,689220E-06$$

$$c' = 3,366933E-09$$

$$d' = -1,927478E-12$$

Klassifizierung nach DIN EN ISO 376:2011 Classification according to DIN EN ISO 376:2011 :

Die Klassifizierung berücksichtigt die Anschlussmessunsicherheit des Kalibrierlabors.

The classification does consider the calibration and measurement capability of the calibration laboratory.

Fall C/D: Klassifiziert für beliebige Kräfte (mit Interpolation) ohne/mit Umkehrspannenmessung

Case C/D: Classified for any forces (interpolation allowed) without/with reversibility measurement

**burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg**

22063

D-K-  
15141-01-00

2019-08

**Angaben zur Messunsicherheit***Uncertainty of Measurement*

Angegeben sind die erweiterte Messunsicherheiten die nach DIN EN ISO 376:2011 berechnet wurden. Der Wert der Meßgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeitstabilität ist nicht enthalten.

*The uncertainties stated are the expanded uncertainties computed according to DIN EN ISO 376:2011. The values of the measurands are lying within the assigned range of values with a probability of 95 %. The uncertainties relate only to the measurement values and do not carry any part for long time stability.*

**Anerkennung des Kalibrierscheines***International Recognition*

Die Deutsche Akkreditierungsstelle ist Unterzeichner des multilateralen Übereinkommens der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) und ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org)) zu entnehmen.

*The Deutsche Akkreditierungsstelle is signatory to the multilateral agreement of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The other signatories in and outside Europe can be seen on the Website of EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) and ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org)).*

**Hinweis***Note*

Der Kalibrierschein gibt die Eigenschaften des Kalibriergegenstandes zum Zeitpunkt der Kalibrierung wieder. Wir empfehlen eine Überprüfung aller Kalibriergegenstände im Abstand von 12 Monaten. Bei starker Beanspruchung kann diese Frist zu lang sein. Bei Verdacht auf Beschädigung oder Überlastung empfehlen wir eine sofortige Überprüfung.

*The calibration certificate reports the characteristics of the calibration object at the moment of calibration. We recommend a checking of all calibration objects at intervals of 12 months. For heavier loads, this period may be too long. In case of suspected damage we we necessarily recommend immediate inspection of the calibration object.*

**Zusätzliche Angaben***Additional Information*

Alle Zahlenwerte sind auf die kleinste angegebene Stelle gerundet.

*All numerical values of a quantity are rounded to the least digit printed.*

# Anlage zum Kalibrierschein Nr. 22063 D-K-15141-01-00 vom 30.8.2019

Attachment to the calibration certificate No. 22063 D-K-15141-01-00

Der Ihnen vorliegende Kalibrierschein wurde normkonform nach der ISO 376 erstellt und gestaltet, unsere Kraftsensoren werden jedoch nach der Begriffsdefinition VDI VDE DKD 2638 spezifiziert. Es ergibt sich leider die Problematik, dass man aus der Kalibrierung nach ISO 376 nicht unmittelbar auf die Einhaltung der Spezifikation des Kraftsensors schließen kann. Der Kalibrierschein ist mindestens in dieser Hinsicht schwierig zu interpretieren, es sind weitere Berechnungen notwendig. Das haben wir für Sie bereits übernommen und stellen Ihnen die Ergebnisse in diesem Anhang zum Kalibrierschein dar. Damit ist eine Konformitätsaussage möglich. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass die Zahlenwerte im Kalibrierschein (in der Einheit Prozent) sich immer auf den Messwert beziehen müssen. Die Angaben im Datenblatt beziehen sich in der Regel auf den Messbereichsendwert. Dargestellt sind hier die durch Kalibrierung ermittelte Kenngrößen in Bezug auf den Messbereichsendwert  $F_B$  (% v.E.).

*The present calibration certificate has been created and designed in accordance with the standard ISO 376, however our force sensors are specified according to the German guideline VDI VDE DKD 2638. Unfortunately the problem arises that the calibration according to ISO 376 does not give a direct statement about the compliance with the specification of the force sensor. At least in this regard the interpretation of the calibration certificate is not easy, further calculations are necessary. We have already realized this for you and present the results in this appendix to the calibration certificate. Therefore, a statement of conformity is possible. At this point, it should be mentioned that the numerical values in the calibration certificate (in the unit percent) always have to refer to the measured value. The numerical values in the data sheet usually refer to the full scale deflection.*

*Shown are the characteristic values determined by calibration relative to the full scale value  $F_B$  (% f.S.).*

## A1: Kraftmessbereich des Kalibriergegenstandes *Force measurement range of calibration object*

Der zur Auswertung herangezogene Kraftmessbereich  $B$  ist begrenzt durch den Anfangswert  $F_A$  und den Endwert  $F_B$ . Das entspricht, wenn nicht anders dargestellt, 0% bis 100%  $F_B$ .

*The force measurement range  $B$  is limited by an initial value  $F_A$  and a final value  $F_B$ . This corresponds, if not stated otherwise, to 0% to 100%  $F_B$ .*

$F_B$ : 500 N

## A2: Bezugsgeraden zur Bestimmung der Rel. Linearitätsabweichung und der Rel. Kennlinienabweichung A2: Reference straight lines for the determination of the relative linearity error and the relative deviation of characteristic curve

Die Rechenwerte der Bezugsgeraden wurden nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate ermittelt.

*The calculated values of the reference straight lines are based on the least-squares method.*

### Bezugsgerade zur Ermittlung der Linearitätsabweichung *Reference straight line for the determination of the linearity error*

Die Rechenwerte  $X_a$  berücksichtigen dabei nur Messwerte für zunehmende Kraft aus den Messreihen  $X_1, 2$ .

*The calculated values  $X_a$  are based on the measurement of the increasing values of force  $X_1, 2$ .*

Definition der Bezugsgeraden:  $X_a = m \cdot F + b$   $m = 3,001556E-03$   
*Definition of the reference straight line*  $b = -1,900000E-04$

### Bezugsgerade zur Ermittlung der Kennlinienabweichung *Reference straight line (deviation of characteristic curve)*

Die Rechenwerte  $X_a'$  berücksichtigen hingegen Messwerte bei zunehmender und abnehmender Kraft, unter Einbeziehung der Umkehrspanne aus den Messreihen  $X_3, 5, 4', 6'$ .

*The calculated values  $X_a'$  are based on the measurement values of increasing and decreasing force (including hysteresis  $X_3, 5, 4', 6'$ ).*

Definition der Bezugsgeraden:  $X_a' = m' \cdot F + b'$   $m' = 3,001529E-03$   
*Definition of the reference straight line*  $b' = -5,038084E-05$

**A3: Nullsignal und Kennwert** *Zero signal and characteristic value*

Nullsignal im ausgebauten Zustand  $S_0$  *Zero signal when removed  $S_0$*

0,03086 mV/V

Ausgangssignal bei  $F_B$  (Kennwert C) *Signal at 100 % load*

1,50061 mV/V

**A4: Ermittelte Kenngrößen und Spezifikation** *Determined characteristics and specification*

Messtechnische Kenngröße <i>Metrological characteristic</i>	Maximalwert <i>Max. value</i> % v.E.	Spezifikation <i>Specification</i> % v.E.
Rel. Kennwertabweichung $d_c$ <i>Rel. error of characteristic value <math>d_c</math></i>	0,04	≤ 0,20
Rel. Linearitätsabweichung $d_{lin}$ <i>Rel. linearity error <math>d_{lin}</math></i>	0,01	≤ 0,05

**A5: Konformität mit Spezifikation** *A5: Conformity with specification*

Der Kraftsensor hält die derzeit gültige Spezifikation ein.

*The test object meets the specification of the actual datasheet.*