



# Mehrkomponenten-Sensor K6D / K3R

## Bedienungsanleitung

Stand: 15.11.2017

ME-Meßsysteme GmbH  
Neuendorfstr. 18a  
16761 Hennigsdorf

Tel.: +49 3302 78620 60  
Fax: +49 3302 78620 69

Mail: [info@me-systeme.de](mailto:info@me-systeme.de)  
Web: [www.me-systeme.de](http://www.me-systeme.de)



## Inhaltsverzeichnis

Mehrkomponenten-Sensor K6D / K3R.....	1
Funktion der MehrkomponentenSensoren K6D.....	4
Kalibriermatrix für K6D und F6D Sensoren.....	4
Beispiel einer Kalibriermatrix „A“ (K6D, F6D).....	5
Matrix Plus für K6D/F6D Sensoren.....	6
Beispiel einer Kalibriermatrix „B“.....	6
Beispiel für Fx.....	6
Beispiel für Fz.....	7
Verschiebung des Ursprungs.....	7
Skalierung der Kalibriermatrix.....	7
Beispiel für Fx.....	8
Steifigkeitsmatrix.....	8
Beispiel einer Steifigkeitsmatrix.....	8
Kalibriermatrix für K3R Sensoren.....	11
Inbetriebnahme des Sensors.....	11
Screenshot GSVmulti.....	12
Changelog.....	13



## Funktion der Mehrkomponentensensoren K6D

Die Mehrkomponentensensoren K6D bestehen aus sechs unabhängigen Kraftsensoren, die mit Dehnungsmessstreifen-Vollbrücken ausgerüstet sind.

Aus den sechs Sensorsignalen werden durch eine Berechnungsvorschrift die Kräfte in drei Achsen des Raumes, sowie die drei Momente um diese drei Achsen berechnet.

Der Messbereich des Mehrkomponentensensors wird bestimmt:

- a) durch die Messbereiche der sechs unabhängigen Kraftsensoren, und
- b) durch die geometrische Anordnung der sechs Kraftsensoren bzw über den Durchmesser des Sensors.

Die einzelnen Signale der sechs Kraftsensoren können nicht unmittelbar durch die Multiplikation mit einem Skalierungsfaktor einer Kraft oder einem Moment zugeordnet werden.

Die Berechnungsvorschrift lässt sich mathematisch exakt durch das Kreuzprodukt aus der Kalibriermatrix mit dem Vektor der sechs Sensorsignale beschreiben.

Die Vorteile dieser Funktionsweise sind:

- a) eine besonders hohe Steifigkeit,
- b) eine besonders gute Trennung der sechs Komponenten („geringes Übersprechen“).

## Kalibriermatrix für K6D und F6D Sensoren

Die Kalibriermatrix  $\underline{A}$  beschreibt den Zusammenhang zwischen den angezeigten Spannungen  $\underline{U}$  des Messverstärkers an den Kanälen 1 bis 6 ( $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6$ ) und den Komponenten 1 bis 6 ( $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$ ) des Lastvektors  $\underline{L}$ .

Gemessene Größe: Spannungen $u_1, u_2, \dots, u_6$ an den Kanälen 1 bis 6	Spannung $\underline{U}$
Berechnete Größe: Kräfte $F_x, F_y, F_z$ ; Momente $M_x, M_y, M_z$	Lastvektor $\underline{L}$ .
Berechnungsvorschrift: Kreuzprodukt	$\underline{L} = \underline{A} \times \underline{U}$

Die Kalibriermatrix  $\underline{A}_{ij}$  hat 36 Elemente, angeordnet in 6 Zeilen ( $i=1..6$ ) und 6 Spalten ( $j=1..6$ ).

Die Einheit der Matrizenelemente ist N / mV/V in Zeile 1 bis 3 der Matrix.

Die Einheit der Matrizenelemente ist Nm / mV/V in Zeile 4 bis 6 der Matrix.

Die Kalibriermatrix ist abhängig von den Eigenschaften des Sensors **und** von der Eigenschaft des Messverstärkers.

Für Messverstärker GSV-1A8USB K6D kann die Matrix auch in N/V (Zeile 1 bis 3) und Nm/V (Zeile 4 bis 6) dargestellt werden. Der Messverstärker GSV-1A8USB hat folgende Eigenschaft:

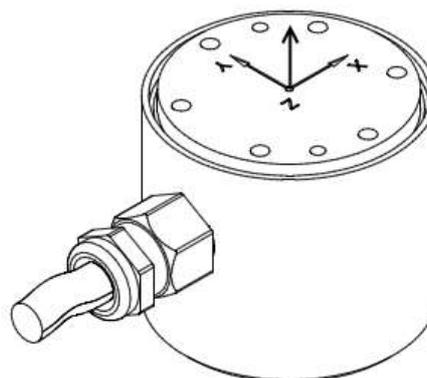
Eingangsempfindlichkeit	2 mV/V
Ausgangsspannung	5 V

Die Matrizenelemente dürfen durch Multiplikation mit einem gemeinsamen Faktor umskaliert werden (durch ein „Skalarprodukt“).

Die Kalibriermatrix berechnet die Momente um den Ursprung des zugrundegelegten Koordinatensystems.

Der Ursprung des Koordinatensystems befindet sich auf dem Schnittpunkt der Z-Achse mit der Stirnfläche des Sensors 1). Der Ursprung und die Orientierungen der Achsen sind durch eine Gravur auf der Stirnfläche des Sensors gekennzeichnet.

1) Die Lage des Ursprungs kann abweichen und wird im Kalibrierblatt vermerkt: Beim Sensor K6D68 befindet sich der Ursprung im Zentrum des Sensors.



### Beispiel einer Kalibriermatrix „A“ (K6D, F6D)

	u1 in mV/V	u2 in mV/V	u3 in mV/V	u4 in mV/V	u5 in mV/V	u6 in mV/V
F <sub>x</sub> in N / (mV/V)	-217,2	108,9	99,9	-217,8	109,2	103,3
F <sub>y</sub> in N / (mV/V)	-2,0	183,5	-186,3	-3,0	185,5	-190,7
F <sub>z</sub> in N / (mV/V)	-321,0	-320,0	-317,3	-321,1	-324,4	-323,9
M <sub>x</sub> in Nm / (mV/V)	7,8	3,7	-3,8	-7,8	-4,1	4,1
M <sub>y</sub> in Nm / (mV/V)	-0,4	6,6	6,6	-0,4	-7,0	-7,0
M <sub>z</sub> in Nm / (mV/V)	-5,2	5,1	-5,1	5,1	-5,0	5,1

Die Kraft in x-Richtung berechnet sich durch Multiplikation und Summation der Matrizenelemente der ersten Zeile a<sub>1j</sub> mit den Zeilen des Vektors der Ausgangssignale u<sub>j</sub>

$$F_x = -217,2 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_1 + 108,9 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_2 + 99,9 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_3 - 217,8 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_4 + 109,2 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_5 + 103,3 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_6$$

Beispiel: an allen 6 Messkanälen wird u<sub>1</sub>=u<sub>2</sub>=u<sub>3</sub>=u<sub>4</sub>=u<sub>5</sub>=u<sub>6</sub> = 1,00 mV/V angezeigt. Dann ergibt sich eine Kraft F<sub>x</sub> von -13,7 N.



Die Kraft in z-Richtung berechnet sich entsprechend durch Multiplikation und Summation der dritten Zeile der Matrix  $a_{3j}$  mit dem Vektor der angezeigten Spannungen  $u_j$ :

$$F_z = \begin{matrix} -321,0 \text{ N/(mV/V)} & u_1 & -320,0 \text{ N/(mV/V)} & u_2 & -317,3 \text{ N/(mV/V)} & u_3 \\ -321,1 \text{ N/(mV/V)} & u_4 & -324,4 \text{ N/(mV/V)} & u_5 & -323,9 \text{ N/(mV/V)} & u_6. \end{matrix}$$

## Matrix Plus für K6D/F6D Sensoren

Bei der Anwendung des Kalibrierverfahrens „Matrix Plus“ werden zwei Kreuzprodukte berechnet: Matrix  $A \times U$  + Matrix  $B \times U^*$

Gemessene Größe: Ausgangssignale $u_1, u_2, \dots, u_6$ an den Kanälen 1 bis 6	Spannung $\underline{U}$
Gemessene Größe: Produkte der Ausgangssignale $u_1u_2, u_1u_3, u_1u_4, u_1u_5, u_1u_6, u_2u_3$ der Kanäle 1 bis 6	Spannung $\underline{U}^*$
Berechnete Größe: Kräfte $F_x, F_y, F_z$ ; Momente $M_x, M_y, M_z$	Lastvektor $\underline{L}$ .
Berechnungsvorschrift: Kreuzprodukt	$\underline{L} = \underline{A} \times \underline{U} + \underline{B} \times \underline{U}^*$

Beispiel: [example-calculation-16101424-k6d68.pdf](http://example-calculation-16101424-k6d68.pdf)

## Beispiel einer Kalibriermatrix „B“

	$u_1 \cdot u_2$ in (mV/V) <sup>2</sup>	$u_1 \cdot u_3$ in (mV/V) <sup>2</sup>	$u_1 \cdot u_4$ in (mV/V) <sup>2</sup>	$u_1 \cdot u_5$ in (mV/V) <sup>2</sup>	$u_1 \cdot u_6$ in (mV/V) <sup>2</sup>	$u_2 \cdot u_3$ in (mV/V) <sup>2</sup>
$F_x$ in N / (mV/V) <sup>2</sup>	-0,204	-0,628	0,774	-0,337	-3,520	2,345
$F_y$ in N / (mV/V) <sup>2</sup>	-0,251	1,701	-0,107	-2,133	-1,408	1,298
$F_z$ in N / (mV/V) <sup>2</sup>	5,049	-0,990	1,453	3,924	19,55	-18,25
$M_x$ in Nm / (mV/V) <sup>2</sup>	-0,015	0,082	-0,055	-0,076	0,192	-0,054
$M_y$ in Nm / (mV/V) <sup>2</sup>	0,050	0,016	0,223	0,036	0,023	-0,239
$M_z$ in Nm / (mV/V) <sup>2</sup>	-0,081	-0,101	0,027	-0,097	-0,747	0,616

Die Kraft in x-Richtung berechnet sich durch Multiplikation und Summation der Matrizenelemente A der ersten Zeile  $a_{1j}$  mit den Zeilen des Vektors der Ausgangssignale  $u_j$  plus Matrizenelemente B der ersten Zeile  $a_{1j}$  mit den Zeilen des Vektors der gemischt quadratischen Ausgangssignale:

## Beispiel für $F_x$

$$F_x = \begin{matrix} -217,2 \text{ N/(mV/V)} & u_1 & + 108,9 \text{ N/(mV/V)} & u_2 & + 99,9 \text{ N/(mV/V)} & u_3 \\ -217,8 \text{ N/(mV/V)} & u_4 & + 109,2 \text{ N/(mV/V)} & u_5 & + 103,3 \text{ N/(mV/V)} & u_6 \\ -0,204 \text{ N/(mV/V)}^2 & u_1u_2 & - 0,628 \text{ N/(mV/V)}^2 & u_1u_3 & + 0,774 \text{ N/(mV/V)}^2 & u_1u_4 \\ -0,337 \text{ N/(mV/V)}^2 & u_1u_5 & - 3,520 \text{ N/(mV/V)}^2 & u_1u_6 & + 2,345 \text{ N/(mV/V)}^2 & u_2u_3 \end{matrix}$$

## Beispiel für Fz

$$\begin{aligned}
 Fz = & -321,0 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_1 - 320,0 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_2 - 317,3 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_3 \\
 & -321,1 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_4 - 324,4 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_5 - 323,9 \text{ N/(mV/V)} \cdot u_6 \\
 & +5,049 \text{ N/(mV/V)}^2 \cdot u_1 u_2 - 0,990 \text{ N/(mV/V)}^2 \cdot u_1 u_3 + 1,453 \text{ N/(mV/V)}^2 \cdot u_1 u_4 \\
 & +3,924 \text{ N/(mV/V)}^2 \cdot u_1 u_5 + 19,55 \text{ N/(mV/V)}^2 \cdot u_1 u_6 - 18,25 \text{ N/(mV/V)}^2 \cdot u_2 u_3
 \end{aligned}$$

Achtung: Die Zusammensetzung der gemischt quadratischen Terme kann sich je nach Sensor ändern.

## Verschiebung des Ursprungs

Kräfte, die nicht im Ursprung des Koordinatensystems eingeleitet werden, führen aufgrund des Hebelarms zu einer Anzeige in den Momenten  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ .

In der Regel werden die Kräfte in einem Abstand  $z$  von der Stirnfläche des Sensors eingeleitet. Der Ort der Krafteinleitung kann bei Bedarf auch in  $x$ - und  $z$ - Richtung verschoben werden.

Wenn die Kräfte im Abstand  $x$ ,  $y$  oder  $z$  vom Ursprung des Koordinatensystems eingeleitet werden, und die Momente um den verschobenen Ort der Krafteinleitung angezeigt werden sollen, sind folgende Korrekturen erforderlich:

Korrigierte Momente $M_{x1}$ , $M_{y1}$ , $M_{z1}$ infolge einer Verschiebung der Krafteinleitung ( $x$ , $y$ , $z$ ) vom Ursprung.	$  \begin{aligned}  M_{x1} &= M_x + y \cdot F_z - z \cdot F_y \\  M_{y1} &= M_y + z \cdot F_x - x \cdot F_z \\  M_{z1} &= M_z + x \cdot F_y - y \cdot F_x  \end{aligned}  $
---	---

Hinweis: Auf den Sensor wirken weiterhin die Momente  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ . Angezeigt werden die Momente  $M_{x1}$ ,  $M_{y1}$ ,  $M_{z1}$ . Die zulässigen Momente  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$  dürfen nicht überschritten werden.

## Skalierung der Kalibriermatrix

Mit dem Bezug der Matrizenelemente auf die Einheit  $\text{mV/V}$  kann die Kalibriermatrix auf allen anderen Messverstärkern angewendet werden.

Die Kalibriermatrix mit den Matrizenelementen  $\text{N/V}$  und  $\text{Nm/V}$  gilt für Messverstärker GSV-1A8USB mit einer Eingangsempfindlichkeit von  $2 \text{ mV/V}$  und einem Ausgangssignal von  $5\text{V}$  bei  $2 \text{ mV/V}$  Eingangssignal.

Durch Multiplikation aller Matrizenelemente mit dem Faktor  $2/5$  wird die Matrix skaliert von  $\text{N/(mV/V)}$  und  $\text{Nm/(mV/V)}$  für ein Ausgangssignal von  $5\text{V}$  bei einer Eingangsempfindlichkeit von  $2 \text{ mV/V}$  (GSV-1A8USB).

Durch Multiplikation aller Matrizenelemente mit dem Faktor  $3,5/10$  wird die Matrix skaliert von  $\text{N/(mV/V)}$  und  $\text{Nm/(mV/V)}$  für ein Ausgangssignal von  $10\text{V}$  bei einer Eingangsempfindlichkeit von  $3,5 \text{ mV/V}$  (z.B. GSV-8DS)

Die Einheit des Faktors ist  $(\text{mV/V})/\text{V}$

Die Einheit der Elemente des Lastvektors ( $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6$ ) sind Spannungen in  $\text{V}$



## Beispiel für Fx

Analogausgang mit GSV-8DS, Eingangsempfindlichkeit 3,5 mV/V, Ausgangssignal 10V:

$$F_x = 3,5/10 \text{ (mV/V) / V} \\ (-217,2 \text{ N/(mV/V)} u_1 + 108,9 \text{ N/(mV/V)} u_2 + 99,9 \text{ N/(mV/V)} u_3 \\ -217,8 \text{ N/(mV/V)} u_4 + 109,2 \text{ N/(mV/V)} u_5 + 103,3 \text{ N/(mV/V)} u_6 \\ ) + \\ (3,5/10)^2 \text{ ( (mV/V) / V )}^2 \\ (-0,204 \text{ N/(mV/V)}^2 u_1u_2 - 0,628 \text{ N/(mV/V)}^2 u_1u_3 + 0,774 \text{ N/(mV/V)}^2 u_1u_4 \\ -0,337 \text{ N/(mV/V)}^2 u_1u_5 - 3,520 \text{ N/(mV/V)}^2 u_1u_6 + 2,345 \text{ N/(mV/V)}^2 u_2u_3 \\ )$$

## Steifigkeitsmatrix

Die Steifigkeitsmatrix ist definiert durch:

$$f = S * u$$

Mit dem Kraftvektor  $f = \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ F_z \\ M_x \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix}$ , dem Verschiebungsvektor  $u = \begin{bmatrix} u_x \\ u_y \\ u_z \\ \varphi_x \\ \varphi_y \\ \varphi_z \end{bmatrix}$

und der Steifigkeitsmatrix  $S = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & c_{14} & c_{15} & c_{16} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & c_{24} & c_{25} & c_{26} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} & c_{34} & c_{35} & c_{36} \\ c_{41} & c_{42} & c_{43} & c_{44} & c_{45} & c_{46} \\ c_{51} & c_{52} & c_{53} & c_{54} & c_{55} & c_{56} \\ c_{61} & c_{62} & c_{63} & c_{64} & c_{65} & c_{66} \end{bmatrix}$

Die Kräfte -  $F_i$  - haben die Einheit N oder kN

Die Momente -  $M_i$  - haben die Einheit kNm, oder Nm oder Nmm

Die Verschiebungen -  $u_i$  - haben die Einheit m oder mm

Die Winkel -  $\varphi_i$  - werden in Radiant ausgedrückt

Die Steifigkeitsmatrix ist symmetrisch  $c_{ij} = c_{ji}$

## Beispiel einer Steifigkeitsmatrix

K6D130 5kN/500Nm

93,8 kN/mm	0,0	0,0	0,0	3750 kN	0,0
0,0	93,8 kN/mm	0,0	-3750 kN	0,0	0,0
0,0	0,0	387,9 kN/mm	0,0	0,0	0,0
0,0	-3750 kN	0,0	505,2 kNm	0,0	0,0
3750 kN	0,0	0,0	0,0	505,2 kNm	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	343,4 kNm

Bei Belastung mit 5kN in x-Richtung ergibt sich eine Verschiebung von  $5/93,8 \text{ mm} = 0,053$

mm in x-Richtung, und eine Verdrillung von  $5 \text{ kN} / 3750 \text{ kN} = 0,00133$  rad um die y-Richtung

Bei Belastung mit 15kN in z-Richtung ergibt sich eine Verschiebung von  $15 / 387,9 \text{ mm} = 0,039$  mm in z-Richtung (und keine Verdrillung).

Bei Belastung  $M_x$  mit 500 Nm ergibt sich eine Verdrillung von  $0,5 \text{ kNm} / 505,2 \text{ kNm} = 0,00099$  rad um die x-Achse, und eine Verschiebung von  $0,5 \text{ kNm} / -3750 \text{ kN} = -0,000133 \text{ m} = -0,133 \text{ mm}$ .

Bei Belastung  $M_z$  mit 500 Nm ergibt sich eine Verdrillung von  $0,5 \text{ kNm} / 343,4 \text{ kNm} = 0,00146$  rad um die z-Achse (und keine Verschiebung).



## Kalibriermatrix für K3R Sensoren

Die Sensoren vom Typ K3R erlauben die Messung der Kraft  $F_z$  und der Momente  $M_x$  und  $M_y$ .

Die Sensoren K3R können auch zur Anzeige von 3 orthogonalen Kräften  $F_x$ ,  $F_y$ , und  $F_z$  herangezogen werden, wenn die gemessenen Momente durch den Hebelarm  $z$  (Abstand der Krafteinleitung  $F_x$ ,  $F_y$  vom Ursprung des Koordinatensystems) dividiert werden.

	ch1	ch2	ch3	ch4
$F_z$ in N / mV/V	100,00	100,00	100,00	100,00
$M_x$ in Nm / mV/V	0,00	-1,30	0,00	1,30
$M_y$ in Nm / mV/V	1,30	0,00	-1,30	0,00
H	0,00	0,00	0,00	0,00

Die Kraft in z-Richtung berechnet sich durch Multiplikation und Summation der Matrizelemente der ersten Zeile  $a_{1j}$  mit den Zeilen des Vektors der Ausgangssignale  $u_j$

$$F_z = 100 \text{ N/mV/V } u_1 + 100 \text{ N/mV/V } u_2 + 100 \text{ N/mV/V } u_3 + 100 \text{ N/mV/V } u_4$$

Beispiel: an allen 6 Messkanälen wird  $u_1=u_2=u_3=u_4= 1,00 \text{ mV/V}$  angezeigt. Dann ergibt sich eine Kraft  $F_z$  von 400 N.

Die Kalibriermatrix  $A$  des K3R Sensors hat die Dimension  $4 \times 4$ .

Der Vektor  $u$  der Ausgangssignale des Messverstärkers hat die Dimension  $4 \times 1$ .

Der Ergebnisvektor ( $F_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $H$ ) hat die Dimension  $4 \times 1$ .

An den Ausgängen für ch1, ch2 und ch3 werden nach der Anwendung der Kalibriermatrix die Kraft  $F_z$  und die Momente  $M_x$  und  $M_y$  angezeigt. Am Ausgang des Kanal 4 wird durch die vierte Zeile  $H$  konstant 0V angezeigt.

## Inbetriebnahme des Sensors

Zur Anzeige der gemessenen Kräfte und Momente steht die Software „GSVmulti“ zur Verfügung. Die Software GSVmulti sowie Anleitungen stehen auf der Website zur Verfügung.

Schritt	Beschreibung
1	Installation der Software GSVmulti
2	Verbinden des Messverstärkers GSV-1A8USB oder GSV-8 über USB Port; Verbinden des Sensors K6D mit dem Messverstärker. <b>Hinweis: Bei mehrpoligen Steckverbindern mit Dichtung ist die Überwurfmutter schwergängig. Wechselweise Steckverbinder andrücken und Überwurfmutter nachziehen.</b> Einschalten des Messverstärkers.
3	Verzeichnis mit Kalibriermatrix (mitgelieferte CD-Rom) auf geeignetes Laufwerk und in geeigneten Pfad kopieren.
4	Software GSVmulti starten



Schritt	Beschreibung
5	Hauptfenster: Button <b>AddChannel</b> ; Devicetype wählen: GSV-1A8USB bzw. GSV-8 Device wählen: zum Beispiel Dev41 Button <b>Connect</b>
6	<b>Schritt 5 wiederholen (5 mal) für „Input Number 2, ...“Input Number 6“</b>
7	Hauptfenster: Button <b>Spezial Sensor</b> Six axis Sensor auswählen
8	Fenster „Six-axis sensor settings: Button <b>Add Sensor</b>
9	a) Button <b>Change Dir</b> Verzeichnis wählen mit den Dateien Seriennummer.dat und Seriennummer.matrix. b) Button <b>Select Sensor</b> und Seriennummer wählen c) „GSV-1A8USB with K6D wählen d) Button <b>Auto Rename Channels</b> e) ggfs. Verschiebung des Kraftangriffspunktes wählen f) Button <b>OK</b>
10	Fenster „Recorder Yt wählen“, Messung starten;

## Screenshot GSVmulti

**ME Multi-axis Sensor**

**Sensors**

Add Sensor      Number of Sensors **1**      Number of sensors stored in device **1**

Remove       Enabled      Sensor displayed  Calculated by device      Sensor displayed **1**

Sensor Mode: Six-axis, 2nd order      Storing location: Z:\...\17101327-2matrizen.dat      Sensor Serial No: 17101327

General      Zero Signals      Matrix      Matrix 2nd Order

**Channel assignment**

ForceX  
Component 1: 1: ForceX (50.1)

ForceY  
Component 2: 2: ForceY (50.2)

ForceZ  
Component 3: 3: ForceZ (50.3)

TorqueX  
Component 4: 4: TorqueX (50.4)

TorqueY  
Component 5: 5: TorqueY (50.5)

TorqueZ  
Component 6: 6: TorqueZ (50.6)

Auto-Rename Channels

**Distance offsets**

X-direction: 0 m      Unit: Meters

Y-direction: 0 m

Z-direction: 0 m

**Maximum Values (read only)**

Force X: 2000 N      Torque X: 100 Nm

Force Y: 2000 N      Torque Y: 100 Nm

Force Z: 5000 N      Torque Z: 100 Nm

OK Enable this sensor      Disable this sensor      Cancel

Stand:	15.11.17
Version	ba-k6d-v1.1
Bearbeiter	Holger Kabelitz
Herausgebende Stelle	Vertrieb
Freigabe durch:	Holger Kabelitz, 15.11.2017
Änderungen	Changelog Seite 13

### Changelog

Version	Datum	Änderungen
ba-k6d-v1.0.odt	17.08.16	erste Fassung
ba-k6d-v1.1.odt	15.11.17	inkl. Absatz Matrix Plus



Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form.

Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459 Abs. 2, BGB, dar und begründen keine Haftung.