IFF6A Funktion & Installation [IFF6A function & installation]

6-Achsen Kraft-/Momentsensor [6-axis force/torque sensor]

- Messbereiche (F x+y+z): von 50 N bis 800 kN
  [ranges (F x+y+z): from 50 N to 800 kN]
- Messbereiche (M x+y+z): von 1 N·m bis 40 kN·m
  [ranges (M x+y+z): from 1 kN·m to 40 kN·m]
- Genauigkeitsklasse: ab 0,2% .
  [accuracy class: from 0,2%]

Beschreibung [description]

Die 6-Komponentensensoren werden standardmäßig mit einer sogenannten **Kalibriermatrix** (oder mit optionaler erweiterter Kalibrierung „**Matrix-Plus**“) ausgeliefert. Die Berechnungsvorschrift lässt sich mathematisch exakt durch das Kreuzprodukt aus der Kalibriermatrix mit einem Vektor der sechs Sensorsignale beschreiben. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Kalibriermatrix, des Verstärkers und der Software.

Da die einzelnen Signale des Kraftsensors nicht unmittelbar durch die Multiplikation mit einem Skalierungsfaktor einer Kraft oder einem Moment zugeordnet werden können, empfehlen wir unbedingt den Einsatz des Messverstärkers IFFBX8. Die Verstärker werden mit der kostenlosen und doch umfangreichen Software BlueDAQ ausgeliefert.

[The multi-component 6 axis sensors are delivered with a **calibration matrix** as standard (or optionally with expanded calibration **“Matrix-Plus”**). The calculation rule can be precisely described in mathematical terms by the cross product from the calibration matrix and the vector of the six sensor signals. Further information can be found in descriptions of the calibration matrix, amplifier and software.

Because the individual sensor outputs cannot be directly associated with a specific force or moment by multiplying with a scaling factor, we recommend using our multi-channel amplifier IFFBX8. All amplifiers are delivered with free but extensive software called BlueDAQ.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de

Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

DE/EN – 09 / 2023

Funktion der IFF6A Sensoren [function of the IFF6A sensors]

Die Mehrkomponenten Sensoren IFF6A 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 Mehrkomponenten Sensors 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“).

[The set of 6AXX Multicomponent Sensors comprises six independent force sensors equipped with strain gauges.

Using the six sensor signals, a calculation rule is applied to calculate the forces within three spatial axes and the three moments around them.

The measurement range of the multicomponent sensor is determined:
• by the measurement ranges of the six independent force sensors, and
• by the geometrical arrangement of the six force sensors or via the diameter of the sensor.

The individual signals from the six force sensors cannot be directly associated with a specific force or moment by multiplying with a scaling factor.

The calculation rule can be precisely described in mathematical terms by the cross product from the calibration matrix with the vector of the six sensor signals.

This functional approach has the following advantages:
• Particularly high rigidity,
• Particularly effective separation of the six components (“low cross-talk”).]

Kalibriermatrix [calibration matrix]

Die Kalibriermatrix **A** beschreibt den Zusammenhang zwischen den angezeigten Spannungen **U** des Messverstärkers an den Kanälen 1 bis 6 (u1, u2, u3, u4, u5, u6) und den Komponenten 1 bis 6 (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz) des Lastvektors **L**.

Gemessene Größe: Spannungen u1, u2, ...u6 an den Kanälen 1 bis 6	Spannung **U**
Berechnete Größe: Kräfte Fx, Fy, Fz; Momente Mx, My, Mz	Lastvektor **L**.
Berechnungsvorschrift: Kreuzprodukt	**L** = **A** x **U**

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Die Kalibriermatrix Aij 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.

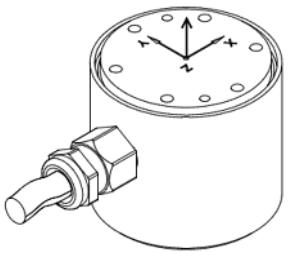
Für Messverstärker IFFBX8 kann die Matrix auch in N/V (Zeile 1 bis 3) und N*m/V (Zeile 4 bis 6) dargestellt werden.

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

Die Kalibriermatrix berechnet die Momente um den Ursprung des zugrunde gelegten 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 IFF6A68 befindet sich der Ursprung im Zentrum des Sensors.



[The calibration matrix **A** describes the connection between the indicated output signals **U** of the measurement amplifier on channels 1 to 6 (u1, u2, u3, u4, u5, u6) and components 1 to 6 (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz) of the load vector **L**.

Measured value: output signals u1, u2, ...u6 on channels 1 to 6	output signal **U**
Calculated value: forces Fx, Fy, Fz; moments Mx, My, Mz	Load vector **L**
Calculation rule: Cross product	**L** = **A** x **U**

The calibration matrix Aij includes 36 elements, arranged in 6 rows (i=1..6) and 6 columns (j=1..6).

The unit of the matrix elements is N/(mV/V) in rows 1 to 3 of the matrix.

The unit of the matrix elements is Nm/(mV/V) in rows 4 to 6 of the matrix.

The calibration matrix depends on the properties of the sensor and that of the measurement amplifier.

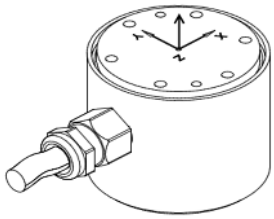
For IFFBX8 measuring amplifiers, the matrix can also be displayed in N/V (lines 1 to 3) and N*m/V (lines 4 to 6).

The matrix elements may be rescaled in other units by a common factor via multiplication (using a “scalar product”).]

[The calibration matrix calculates the moments around the origin of the underlying coordinate system.

The origin of the coordinate system is located at the point where the z-axis intersects with the facing surface of the sensor.[1] The origin and orientations of the axes are shown by an engraving on the facing surface of the sensor.

[1]The position of the origin may vary with different 6AXX sensor types. The origin is documented in the calibration sheet. E.G the origin of IFF6A68 is in the center of the sensor.]



interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Beispiel einer Kalibriermatrix "A" [example of a calibration matrix "A"]

	u1 in mV/V	*u2 in mV/V*	*u3 in mV/V*	*u4 in mV/V*	*u5 in mV/V*	*u6 in mV/V*
Fx in N / (mV/V)	-217,2	108,9	99,9	-217,8	109,2	103,3
Fy in N / (mV/V)	-2,0	183,5	-186,3	-3,0	185,5	-190,7
Fz in N / (mV/V)	-321,0	-320,0	-317,3	-321,1	-324,4	-323,9
Mx in N*m / (mV/V)	7,8	3,7	-3,8	-7,8	-4,1	4,1
My in N*m / (mV/V)	-0,4	6,6	6,6	-0,4	-7,0	-7,0
Mz in N*m / (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 a1j mit den Zeilen des Vektors der Ausgangssignale uj

Fx = -217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6

Beispiel: an allen 6 Messkanälen wird u1=u2=u3=u4=u5=u6 = 1,00 mV/V angezeigt. Dann ergibt sich eine Kraft Fx von -13,7 N.

Die Kraft in z-Richtung berechnet sich entsprechend durch Multiplikation und Summation der dritten Zeile der Matrix a3j mit dem Vektor der angezeigten Spannungen uj:

Fz = -321,0 N/(mV/V) u1 -320,0 N/(mV/V) u2 -317,3 N/(mV/V) u3
-321,1 N/(mV/V) u4 -324,4 N/(mV/V) u5 -323,9 N/(mV/V) u6

[The force in the x-direction is calculated by multiplying and totalling up the matrix elements of the first row a1j with the rows of the vector of the output signals uj.

Fx = -217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6

For example: on all 6 measurement channels is u1 = u2 = u3 = u4 = u5 =u6 = 1.00mV/V displayed. Then there is a force Fx of -13.7 N.

The force in the z direction is calculated accordingly by multiplying and summing the third row of the matrix a3j with the vector of the indicated voltages uj:]

Fx = -217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Matrix Plus für IFF6A Sensoren [matrix plus for IFF6A sensors]

Bei der Anwendung des Kalibrierverfahrens „Matrix Plus“ werden zwei Kreuzprodukte berechnet: Matrix A x U + Matrix B x U*

Gemessene Größe: Ausgangssignale u1, u2, ...u6 an den Kanälen 1 bis 6	Spannung **U**
Gemessene Größe: Produkte der Ausgangssignale u1u2, u1u3, u1u4, u1u5, u1u6, u2u3 der Kanäle 1 bis 6	Spannung **U***
Berechnete Größe: Kräfte Fx, Fy, Fz; Momente Mx, My, Mz	Lastvektor **L**.
Berechnungsvorschrift: Kreuzprodukt	**L** = **A** x **U** + **B** x **U***

[When using the "Matrix Plus" calibration procedure, two cross products are calculated: matrix A x U + matrix B x U *]

Measured values: output signals u1, u2, ... u6 at channels 1 to 6	output signals **U**
Measured values are output signals as mixed products: u1u2, u1u3, u1u4, u1u5, u1u6, u2u3 of channels 1 to 6	output signals **U***
Calculated value: Forces Fx, Fy, Fz; Moments Mx, My, Mz	Load vector **L**
Calculation rule: Cross product	**L** = **A** x **U** + **B** x **U***

Beispiel einer Kalibriermatrix “B” [example of a calibration matrix “B”]

	u1·u2 in (mV/V)²	*u1·u3 in (mV/V)²*	*u1·u4 in (mV/V)²*	*u1·u5 in (mV/V)²*	*u1·u6 in (mV/V)²*	*u2·u3 in (mV/V)²*
Fx in N / (mV/V)²	-0,204	-0,628	0,774	-0,337	-3,520	2,345
Fy in N /(mV/V)²	-0,251	1,701	-0,107	-2,133	-1,408	1,298
Fz in N / (mV/V)²	5,049	-0,990	1,453	3,924	19,55	-18,25
Mx in N*m /(mV/V)²	-0,015	0,082	-0,055	-0,076	0,192	-0,054
My in N*m / (mV/V)²	0,050	0,016	0,223	0,036	0,023	-0,239
Mz in N*m / (mV/V)²	-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 a1j mit den Zeilen des Vektors der Ausgangssignale uj plus Matrizenelemente B der ersten Zeile a1j mit den Zeilen des Vektors der gemischt quadratischen Ausgangssignale:

Beispiel für Fx

Fx = -217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6
-0,204 N/(mV/V)² u1u2 – 0,628 N/(mV/V)² u1u3 + 0,774 N/(mV/V)² u1u4
-0,337 N/(mV/V)² u1u5 - 3,520 N/(mV/V)² u1u6 + 2,345 N/(mV/V)² u2u3

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Beispiel für Fz

Fz = -321,0 N/(mV/V) u1 -320,0 N/(mV/V) u2 -317,3 N/(mV/V) u3
-321,1 N/(mV/V) u4 -324,4 N/(mV/V) u5 -323,9 N/(mV/V) u6.
+5,049 N/(mV/V)² u1u2 -0,990 N/(mV/V)² u1u3 +1,453 N/(mV/V)² u1u4
+3,924 N/(mV/V)² u1u5 +19,55 N/(mV/V)² u1u6 -18,25 N/(mV/V)² u2u3

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

[The force in the x-direction is calculated by multiplying and summing the matrix elements A of the first row a1j with the rows j of the vector of the output signals uj plus matrix elements B of the first row a1j with the rows j of the vector of the mixed- quadratic output signals:

Example of Fx

Fx = -217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6
-0,204 N/(mV/V)² u1u2 – 0,628 N/(mV/V)² u1u3 + 0,774 N/(mV/V)² u1u4
-0,337 N/(mV/V)² u1u5 - 3,520 N/(mV/V)² u1u6 + 2,345 N/(mV/V)² u2u3

Example of Fz

Fz = -321,0 N/(mV/V) u1 -320,0 N/(mV/V) u2 -317,3 N/(mV/V) u3
-321,1 N/(mV/V) u4 -324,4 N/(mV/V) u5 -323,9 N/(mV/V) u6.
+5,049 N/(mV/V)² u1u2 -0,990 N/(mV/V)² u1u3 +1,453 N/(mV/V)² u1u4
+3,924 N/(mV/V)² u1u5 +19,55 N/(mV/V)² u1u6 -18,25 N/(mV/V)² u2u3

Attention: The composition of the mixed quadratic terms may change depending on the sensor.]

Verschiebung des Ursprungs [offset of the origin]

Kräfte, die nicht im Ursprung des Koordinatensystems eingeleitet werden, führen aufgrund des Hebelarms zu einer Anzeige in den Momenten Mx, My, Mz.

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 Mx1, My1, Mz1 infolge einer Verschiebung der Krafteinleitung (x, y, z) vom Ursprung.	Mx1 = Mx + y*Fz - z*Fy My1 = My + z*Fx - x*Fz Mz1 = Mz + x*Fy - y*Fx

Hinweis: Auf den Sensor wirken weiterhin die Momente Mx, My, Mz. Angezeigt werden die Momente Mx1, My1, Mz1. Die zulässigen Momente Mx, My, Mz dürfen nicht überschritten werden.

[Forces which are not applied in the origin of the coordinate system are shown by an indicator in the form of Mx, My and Mz moments based on the lever arm.

Generally speaking, the forces are applied at a distance z from the facing surface of the sensor. The location of the force transmission may also be shifted in x- and z- directions as required.

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

If the forces are applied at distance x, y or z from the origin of the coordinate system, and the moments around the offset force transmission location need to be shown, the following corrections are required:

Corrected moments Mx1, My1, Mz1 following a shift in force transmission (x, y, z) from the origin	Mx1 = Mx + y*Fz - z*Fy My1 = My + z*Fx - x*Fz Mz1 = Mz + x*Fy - y*Fx

Note: The sensor is also exposed to the moments Mx, My and Mz, with moments Mx1, My1 and Mz1 displayed. The permissible moments Mx, My and Mz must not be exceeded.]

Skalierung der Kalibriermatrix [scaling of the calibration matrix]

Mit dem Bezug der Matrizenelemente auf die Einheit mV/V kann die Kalibriermatrix auf allen anderen Messverstärkern angewendet werden.

Die Kalibriermatrix mit den Matrizenelementen N/V und N*m/V gilt für Messverstärker BSC8 mit einer Eingangs-empfindlichkeit von 2 mV/V und einem Ausgangssignal von 5V bei 2 mV/V Eingangssignal.

Durch Multiplikation aller Matrizenelemente mit dem Faktor 2/5 wird die Matrix skaliert von N/(mV/V) und N*m/(mV/V) für ein Ausgangssignal von 5V bei einer Eingangsempfindlichkeit von 2 mV/V (BSC8).

Durch Multiplikation aller Matrizenelemente mit dem Faktor 3,5/10 wird die Matrix skaliert von N/(mV/V) und N*m/(mV/V) für ein Ausgangssignal von 10V bei einer Eingangsempfindlichkeit von 3,5 mV/V (z.B. IFFBX8)

Die Einheit des Faktors ist (mV/V)/V
Die Einheit der Elemente des Lastvektors (u1, u2, u3, u4, u5, u6) sind Spannungen in V

Beispiel für Fx

Analogausgang mit IFFBX8, Eingangsempfindlichkeit 3,5 mV/V, Ausgangssignal 10V:

Fx = **3,5/10** (mV/V)/V
(-217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6
) +
(3,5/10)² ((mV/V)/V)²
(-0,204 N/(mV/V)² u1u2 – 0,628 N/(mV/V)² u1u3 + 0,774 N/(mV/V)² u1u4
-0,337 N/(mV/V)² u1u5 - 3,520 N/(mV/V)² u1u6 + 2,345 N/(mV/V)² u2u3
)

[By referring the matrix elements to the unit mV/V, the calibration matrix can be applied to all available amplifiers.

The calibration matrix with the N/V and Nm/V matrix elements applies to the BSC8 measuring amplifier with an input sensitivity of 2 mV/V and an output signal of 5V with a 2 mV/V input signal.

Multiplication of all matrix elements by a factor of 2/5 scales the matrix from N/(mV/V) and Nm/(mV/V) for an output of 5V at an input sensitivity of 2 mV/V (BSC8).

By multiplying all matrix elements by a factor of 3.5/10, the Matrix is scaled from N/(mV/V) and Nm/(mV/V) for an output signal of 10V at an input sensitivity of 3.5 mV/V (IFFBX8).

The unit of the factor is (mV/V)/V
The unit of the elements of the load vector (u1, u2, u3, u4, u5, u6) are voltages in V

Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Example of Fx

Analog output with BX8, input sensitivity 3.5 mV / V, output signal 10V:]

Fx = **3,5/10** (mV/V)/V
(-217,2 N/(mV/V) u1 + 108,9 N/(mV/V) u2 + 99,9 N/(mV/V) u3
-217,8 N/(mV/V) u4 + 109,2 N/(mV/V) u5 +103,3 N/(mV/V) u6
) +
(3,5/10)² ((mV/V)/V)²
(-0,204 N/(mV/V)² u1u2 – 0,628 N/(mV/V)² u1u3 + 0,774 N/(mV/V)² u1u4
-0,337 N/(mV/V)² u1u5 - 3,520 N/(mV/V)² u1u6 + 2,345 N/(mV/V)² u2u3
)

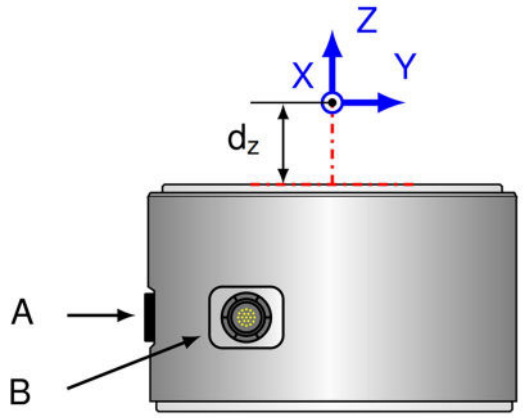
Matrix 6x12 für IFF6A Sensoren [matrix 6x12 for IFF6A sensors]

Bei den Sensoren IFF6A150, IFF6A175, IFF6A225, IFF6A300 besteht die Möglichkeit, anstelle einer 6x6 Matrix eine 6x12 Matrix zur Fehlerkompensation anzuwenden.

Die 6x12 Matrix bietet die höchste Genauigkeit und das geringste Übersprechen, und ist bei Sensoren ab 50kN Kraft empfehlenswert.

In diesem Fall haben die Sensoren insgesamt 12 Messkanäle und zwei Steckverbinder. Über jeden Steckverbinder enthält einen elektrisch unabhängigen Kraft-Momenten Sensor mit 6 Sensorsignalen. Jeder dieser Steckverbinder wird an einen eigenen Messverstärker IFFBX8 angeschlossen.

Anstelle der Anwendung einer 6x12 Matrix kann der Sensor auch ausschließlich mit Steckverbinder A, oder ausschließlich mit Steckverbinder B, oder mit beiden Steckverbindern für die redundante Messung angewendet werden. In diesem Fall werden für Steckverbinder A und für Steckverbinder B je eine 6x6 Matrix geliefert.



Die Synchronisation der Messdaten kann z.B. mit Hilfe eines Synchronisationskabels erreicht werden. Bei Messverstärkern mit CANbus oder EtherCat Schnittstelle ist eine Synchronisation über die BUS Leitungen möglich.

Die Berechnung der Kräfte Fx, Fy, Fz und Momente Mx, My, Mz erfolgt in der Software BlueDAQ. Dort werden die 12 Eingangskanäle u1....u12 mit der 6x12 Matrix A multipliziert, um 6 Ausgangskanäle des Lastvektors L zu erhalten.

Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Die Kanäle des Steckverbinders „A“ werden in der Software BlueDAQ den Kanälen 1...6 zugeordnet.

Die Kanäle des Steckverbinders „B“ werden in der Software BlueDAQ den Kanälen 7...12 zugeordnet.

Nach dem Laden und Aktivieren der Matrix 6x12 in die Software BlueDAQ werden auf den Kanälen 1 bis 6 die Kräfte und Momente angezeigt.

Die Kanäle 7...12 enthalten die Rohdaten des Steckverbinders B und sind für die weitere Auswertung nicht von Bedeutung. Diese Kanäle (mit der Bezeichnung „dummy7 bis dummy12) können über die Funktion „Channel“--> „Hide“ von der Anzeige und von der Aufzeichnung ausgeblendet werden.

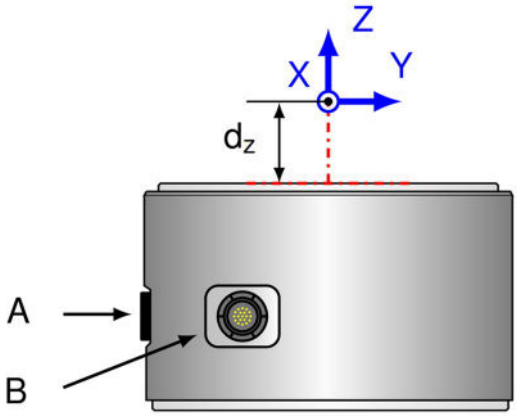
Die Berechnung der Kräfte und Momente erfolgt bei Anwendung der 6x12 Matrix ausschließlich per Software, da sie sich aus Daten von zwei getrennten Messverstärkern zusammensetzt.

[With the sensors IFF6A150, IFF6A175, IFF6A225, IFF6A300 it is possible to use a 6x12 matrix instead of a 6x6 matrix for error compensation.

The 6x12 matrix offers the highest accuracy and the lowest crosstalk and is recommended for sensors from 50kN force.

In this case, the sensors have a total of 12 measuring channels and two connectors. Each connector contains an electrically independent force-torque sensor with 6 sensor signals. Each of these connectors is connected to its own measuring amplifier IFFBX8.

Instead of using a 6x12 matrix, the sensor can also be used exclusively with connector A, or exclusively with connector B, or with both connectors for redundant measurement. In this case, a 6x6 matrix is supplied for connector A and for connector B. The 6x6 matrix is supplied as a standard.



The synchronization of the measured data can be e.g. with the help of a synchronization cable. For amplifiers with EtherCat interface a synchronization via the BUS lines is possible.

The forces Fx, Fy, Fz and moments Mx, My, Mz are calculated in the software BlueDAQ. There the 12 input channels u1...u12 are multiplied by the 6x12 matrix A to get 6 output channels of the load vector L.

The channels of connector "A" are assigned to channels 1...6 in the BlueDAQ software.

The channels of connector "B" are assigned to channels 7...12 in the BlueDAQ software.

After loading and activating the matrix 6x12 in the BlueDAQ software, the forces and moments are displayed on channels 1 to 6.

Channels 7...12 contain the raw data of connector B and are not relevant for further evaluation. These channels (with the designation "dummy7") to "dummy12") can be hidden from the display and the recording via the function "Channel"--> "Hide".

When using the 6x12 matrix, the forces and moments are calculated exclusively by software, since it is composed of data from two separate measuring amplifiers.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Steifigkeitsmatrix [stiffness matrix]

Die Steifigkeitsmatrix ist definiert durch:

$$\underline{f} = \underline{S} * \underline{u}$$

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

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

Die Kräfte -F_i- haben die Einheit N oder kN
Die Momente -M_i- haben die Einheit kN*m, oder N*m oder N*mm
Die Verschiebungen -u_i- haben die Einheit m oder mm
Die Winkel -φ_i- werden in Radiant ausgedrückt

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

[The stiffness matrix is defined by:

$$\underline{f} = \underline{S} * \underline{u}$$

With the load vector $\underline{f} = \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ F_z \\ M_x \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix}$, the shifts vector $\underline{u} = \begin{bmatrix} u_x \\ u_y \\ u_z \\ \varphi_x \\ \varphi_y \\ \varphi_z \end{bmatrix}$

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

The forces -Fi- have the unit N or kN
The moments -Mi- have the unit kN*m, or Nm or N*mm
The shifts -ui- have the unit m or mm
The angle -φ_i- are expressed in radians

The stiffness matrix is symmetric: $c_{ij} = c_{ji}$]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Beispiel einer Steifigkeitsmatrix [example of a stiffness matrix]

IFF6A130 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 mm = 0,053 mm in x-Richtung, und eine Verdrillung von 5 kN/3750 kN = 0,00133 rad um die y-Richtung

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

Bei Belastung Mx mit 500 N*m ergibt sich eine Verdrillung von 0,5kNm/505,2kN*m = 0,00099 rad um die x-Achse, und eine Verschiebung von 0,5kNm / -3750 kN = -0,000133m = -0,133mm.

Bei Belastung Mz mit 500 N*m ergibt sich eine Verdrillung von 0,5kNm/343,4 kN*m = 0,00146 rad um die z-Achse (und keine Verschiebung).

Kalibriermatrix für IFF3AB Sensoren

Die Sensoren vom Typ IFF3AB erlauben die Messung der Kraft Fz und der Momente Mx und My.

Die Sensoren IFF3AB können auch zur Anzeige von 3 orthogonalen Kräften Fx, Fy, und Fz herangezogen werden, wenn die gemessenen Momente durch den Hebelarm z (Abstand der Krafteinleitung Fx, Fy vom Ursprung des Koordinatensystems) dividiert werden.

	ch1	***ch2***	***ch3***	***ch4***
Fz in N / mV/V	100,00	100,00	100,00	100,00
Mx in N*m / mV/V	0,00	-1,30	0,00	1,30
My in N*m / 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 Matrizenelemente der ersten Zeile a1j mit den Zeilen des Vektors der Ausgangssignale uj

Fz = 100 N/mV/V u1 + 100 N/mV/V u2 + 100 N/mV/V u3 + 100 N/mV/V u4

Beispiel: an allen 6 Messkanälen wird u1=u2=u3=u4= 1,00 mV/V angezeigt. Dann ergibt sich eine Kraft Fz von 400 N.

Die Kalibriermatrix A des IFF3AB Sensors hat die Dimension 4 x 4.
Der Vektor u der Ausgangssignale des Messverstärkers hat die Dimension 4 x 1.
Der Ergebnisvektor (Fz, Mx, My, H) hat die Dimension 4 x 1.

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

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

[IFF6A130 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

When loaded with 5kN in x-direction, a shift of 5 / 93.8 mm = 0.053 mm in the x direction, and a twist of 5 kN / 3750 kN = 0.00133 rad results in the y-direction

When loaded with 15kN in z-direction, a shift of 15 / 387.9 mm = 0.039 mm in the z direction (and no twist).

When Mx 500 Nm a twisting of 0,5kNm / 505,2kNm = 0.00099 rad results in the x-axis, and a shift from 0,5kNm / -3750 kN = -0,000133m = -0,133mm.

When loaded with Mz 500Nm a twisting results of 0,5kNm / 343.4 kNm = 0.00146 rad about the z-axis (and no shift).

Calibration Matrix for IFF3AB Sensors

The sensors of the type IFF3AB allow the measurement of the force Fz and the moments Mx and My.

The sensors IFF3AB may be used for displaying 3 orthogonal forces Fx, Fy, and Fz, when the measured torques are divided by the lever arm z (distance of force application Fx, Fy of the origin of the coordinate system).

	ch1	***ch2***	***ch3***	***ch4***
Fz in N / mV/V	100,00	100,00	100,00	100,00
Mx in N*m / mV/V	0,00	-1,30	0,00	1,30
My in N*m / mV/V	1,30	0,00	-1,30	0,00
H	0,00	0,00	0,00	0,00

The force in the z direction is calculated by multiplying and summing the matrix elements of the first row A1J with the lines of the vector of the output signals uj

Fz = 100 N/mV/V u1 + 100 N/mV/V u2 + 100 N/mV/V u3 + 100 N/mV/V u4

Example: on all 6 measurement channels is u1 = u2 = u3 = u4 = 1.00 mV/V displayed. Then a force Fz results of 400 N.

The calibration matrix A of IFF3AB sensor has the dimensions 4 x. 4
The vector u of the output signals of the measuring amplifier has the dimensions 4 x 1
The result vector (Fz, Mx, My, H) has the dimension of 4 x. 1

At the outputs of ch1, ch2 and ch3 after applying the calibration matrix, the force Fz and the moments Mx and My are displayed. On the Channel 4 output H is constantly displayed 0V by the fourth line.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Inbetriebnahme 6x6 Sensoren [commissioning 6x6 sensors]

Zur Anzeige der gemessenen Kräfte und Momente steht die Software „BlueDAQ“ zur Verfügung. Die Software und die Beschreibung sind auf der Internetseite www.interfaceforce.de verfügbar.

Schritt	***Beschreibung***
1	Installation der Software BlueDAQ
2	Verbinden des Messverstärkers IFFBX8 über USB Port; Verbinden des Sensors IFF6A mit dem Messverstärker. Einschalten des Messverstärkers.
3	Verzeichnis mit Kalibriermatrix (mitgelieferter USB-Stick oder per E-Mail zugeschickt) auf geeignetes Laufwerk und in geeigneten Pfad kopieren.
4	Software BlueDAQ starten
5	Hauptfenster: Button **AddChannel**; Gerätetyp wählen: BX8 Schnittstelle wählen: zum Beispiel COM3 Kanal 1 bis 6 zum Öffnen auswählen Button **Connect**
6	Hauptfenster: Button **Spezial Sensor** Six-axis Sensor auswählen
7	Fenster „Six-axis sensor settings: Button **Add Sensor**
8	a) Button **Change Dir** Verzeichnis wählen mit den Dateien Seriennummer.dat und Seriennummer.matrix. b) Button **Select Sensor** und Seriennummer wählen c) Button **Auto Rename Channels** d) ggfs. Verschiebung des Kraftangriffspunktes wählen e) Button **OK Enable this Sensor**
9	Fenster „Recorder Yt wählen“, Messung starten;

[The BlueDAQ software is used to show the measured forces and moments. The BlueDAQ software and related manuals can be downloaded from the www.interfaceforce.de website.]

Step	***Description***
1	Installation of BlueDAQ software
2	Connect the measuring amplifier IFFBX8 via USB port; Connect the sensor IFF6A to the measuring amplifier. Switch on the measuring amplifier.
3	Copy directory with calibration matrix (supplied USB stick or send via email) to suitable drive and path.
4	Start BlueDAQ software
5	Main window: Button **AddChannel**; select device type: IFFBX8 Select interface: for example COM3 Select channel 1 to 6 to open

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Step	*Description*
	button **Connect**
6	main window: Button **Special Sensor** Select six axis sensor
7	Window "Six-axis sensor settings: Button **Add Sensor**
8	a) Button **Change Dir** Select the directory with the files Serial number.dat and Serial number.matrix. b) Button **Select Sensor** and select Seial number c) Button **Auto Rename Channels** d) if necessary. Select the displacement of the force application point. e) Button **OK Enable this Sensor**
9	Select Recorder Yt" window, start measurement;

Inbetriebnahme 6x12 Sensoren [commissioning 6x12 sensors]

Bei der Inbetriebnahme des 6x12 Sensors müssen die Kanäle 1 bis 6 des Messverstärkers an Steckverbinder „A“ zu den Komponenten 1 bis 6 zugeordnet werden.

Die Kanäle 7...12 des Messverstärkers an Steckverbinder „B“ werden zu den Komponenten 7 bis 12 zugeordnet.

Bei Anwendung des Synchronisationskabels werden die 25-poligen SUB-D Buchsen (male) an der Rückseite des Messverstärkers mit dem Synchronisationskabel verbunden.

Das Synchronisationskabel verbindet die Ports Nr. 16 der Messverstärker A und B miteinander.

Bei Messverstärker A wird Port 16 als Output für die Funktion als Master konfiguriert, bei Messverstärker B wird Port 16 als Input für die Funktion als Slave konfiguriert.

Die Einstellungen finden Sie unter „Device“ → Advanced Setting“ → Dig-IO.

Hinweis: Die Konfiguration der Datenfrequenz muss sowohl am „Master“, wie auch am „Slave“ vorgenommen werden. Die Messfrequenz des Masters sollte auf keinen Fall höher sein, als die Messfrequenz des Slaves.

[When commissioning the 6x12 sensor, channels 1 to 6 of the measuring amplifier at connector "A" must be assigned to components 1 to 6.

Channels 7...12 of the measuring amplifier at connector "B" are assigned to components 7 to 12.

When using the synchronization cable, the 25-pin SUB-D female connectors (male) on the back of the amplifier are connected to the synchronization cable.

The synchronization cable connects the ports no. 16 of the measuring amplifiers A and B with each other.

For amplifier A port 16 is configured as output for the function as master, for amplifier B port 16 is configured as input for the function as slave.

The settings can be found under "Device" → Advanced Setting" →Dig-IO.

Hint: The configuration of the data frequency must be done at the "Master" as well as at the "Slave". The measuring frequency of the master should never be higher than the measuring frequency of the slave.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Mehrkomponentensensor Montage [installation of multiaxis sensors]

Der Mehrkomponenten-Sensor besteht aus einem Hexapod Stabwerk, das zwischen zwei Platten ohne zusätzliche Gelenke angeordnet ist. Der Sensor ist (in der Regel) aus einem Stück hochfesten Aluminiums (3.1354) oder hochfesten, ferritischen Edelstahl (1.4542) gefertigt.

Für die Funktion des Sensors ist es entscheidend, dass die Stirnflächen nicht lokal deformiert werden.

Eine lokale Deformation wird zum Beispiel dadurch verursacht, wenn eine punktuelle Krafteinleitung Fz im Zentrum des Sensors erfolgen würde.

Die Krafteinleitung erfolgt flächig auf dem Kreisring zwischen dem inneren Zentrierbund und dem Außendurchmesser. Die Krafteinleitung erfolgt auf den trapezförmigen Kreisring-Segmenten. Die Aussparungen zwischen den Segmenten werden nicht belastet.

Neben der Krafteinleitung auf dem Kreisring sind Ebenheit und Steifigkeit des Anschlussflansches wichtige Parameter. Als Material sollten hochfestes Aluminium oder Werkzeugstahl 24CrMo4 oder C60 vergütet oder hochfester Edelstahl 1.4542 gewählt werden. Kunststoff Flansche aus dem 3D Drucker sind ungeeignet!

Eine nicht angezogene Schraube kann Messfehler in der Größenordnung von 10% und mehr verursachen.

Die Toleranz für die Ebenheit der Flansche ist 0,02mm.

Die Tabelle 1 gibt Anhaltswerte für die Dicke der Anschlussflansche und für das empfohlene Anzugsmoment. Wenn das empfohlene Anzugsmoment das Nennmoment des Sensors übersteigt, dann sollte kein Drehmoment durch den Sensor geleitet werden. Stattdessen sollte direkt am Flansch gegengehalten werden.

Die Schrauben sollten mindestens eine Festigkeit von 8.8 aufweisen. Ab 100Nm werden Schrauben 10.9 empfohlen.

[The multi-component sensor consists of a hexapod framework, which is arranged between two plates without additional joints. The sensor is (as a rule) made of one piece of high-strength aluminum (3.1354) or high-strength, ferritic stainless steel (1.4542).

For the function of the sensor, it is crucial that the end faces are not locally deformed.

A local deformation is caused, for example, by a selective application of force Fz in the center of the sensor.

The force is applied flat on the circular ring between the inner centering collar and the outer diameter. The force is applied to the trapezoidal circular segments. The recesses between the segments are not loaded.

In addition to the introduction of force on the circular ring, flatness and rigidity of the connecting flange are important parameters. High-strength aluminum or tool steel 24CrMo4 or C60 tempered or high-strength stainless steel 1.4542 should be selected as material. Plastic flanges from the 3D printer are unsuitable!

An untightened screw can cause measurement errors of the order of 10% or more.

The tolerance for the flatness of the flanges is 0.02mm.

Table 1 gives guidelines for the thickness of the connection flanges and the recommended tightening torque. If the recommended tightening torque exceeds the rated torque of the sensor, then torque should not be passed through the sensor. Instead, it should be held against the flange directly.

The screws should have a minimum strength of 8.8. From 100Nm, screws 10.9 are recommended.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Tabelle 1 [table 1]

Sensortyp [sensor type]	Messbereich [range]	Materialstärke [material thickness] mm	Gewinde [thread]	Anzugsdrehmoment [tightening torque] N*m	Tiefe [depth] mm
IFF6ADF45	20N/1N*m	3,0	M3	1,3	5
	Gegenhalten direkt am verschraubten Flansch [counterhold directly on the bolted flange]				
IFF6A27	50N/1N*m	3,0	M2	0,4	4
IFF6A40	50N/5N*m…100N/5N*m	5,0	M5	6	6
	200N/5N*m…500N/20N*m	6,0	M5	6	6
IFF6A68	1kN/20N*m…2kN/50N*m	10,0	M10	40	12
	5kN/50N*m…10kN/500N*m	12,0	M10	60	12
IFF6A80	200N/20N*m…1kN/50N*m	8,0	M8	20	9
	2kN/100N*m…5kN/250N*m	10,0	M8	30	9
IFF6A110	1kN/100N*m…8kN/500N*m	14,0	M10	50	10
	10kN/750N*m	14,0	M10	70	10
IFF6A130	1kN/200N*m…5kN/500N*m	16,0	M12	80	14
	15kN/1,2kN*m	18,0	M12	120	14
IFF6A150	2kN/200N*m…10kN/1kN*m	20,0	M12	100	14
IFF6A154	50N/5N*m…100N/10N*m	10,0	M6	10	8
	200N/20N*m…500N/50N*m	10,0	M6	14	8
	Zur Einsparung von Masse werden Ausfräsungen von 6 Dreiecken bis auf 1mm Wandstärke empfohlen (Rippen-Struktur) [to save mass, recesses of 6 triangles up to 1mm wall thickness are recommended (rib structure)]				
IFF6A175	10kN/1kN*m…50kN/5kN*m	28,0	M16	250	24
IFF6A225	50kN/10kN*m…200kN/5kN*m	40,0	M20	500	23

Symmetrie des Flansches [symmetry of the flange]

Bei der Gestaltung des Flansches sollte darauf geachtet werden, dass durch lokale Schwachstellen keine unsymmetrische Deformation der Oberfläche des Kraftsensors verursacht wird.

Einzelne Ausbrüche wie in der nebenstehenden Abbildung sind zu vermeiden.

[When designing the flange, care should be taken that local weak points do not cause unbalanced deformation of the surface of the force sensor.

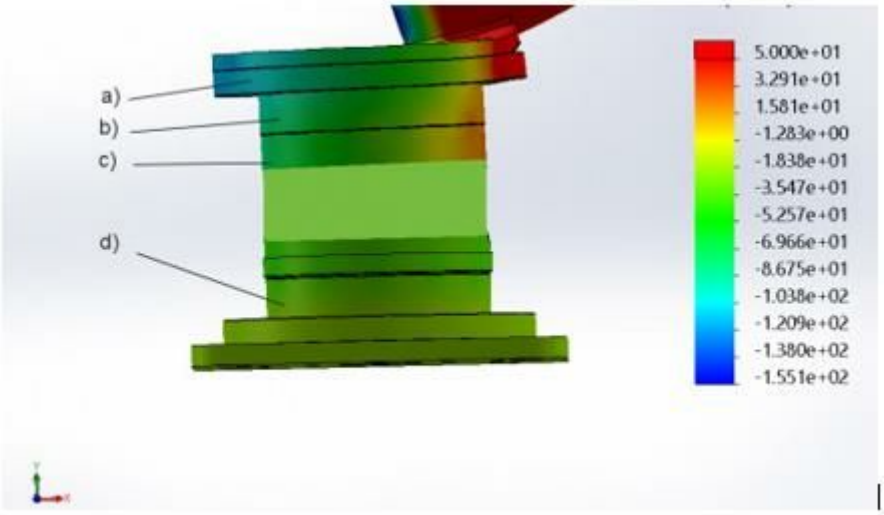
Individual outbreaks, as shown in the picture opposite, should be avoided.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Kraft-/Momenteneinleitung [force/torque introduction]

Bei der Einleitung von Kräften und Momenten muss darauf geachtet werden, dass es zu keiner Verformung der Flanschplatten des IFF6A Sensors kommt. Insbesondere bei der Einleitung von Momenten sollte die Einleitung zentral und symmetrisch erfolgen.

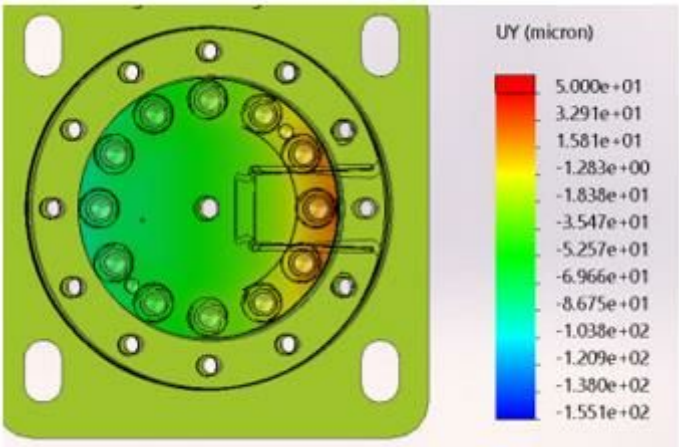
[When introducing forces and torques, it must be ensured that the flange plates of the IFF6A sensor do not deform. Particularly when introducing moments, the introduction should be central and symmetrical.]



Ebenheit der Flansch-Platte [flatness of the flange plate]

Die Abbildung zeigt eine lokale Verformung der Flanschplatte durch eine unsymmetrische Einleitung eines Moments.

[The illustration shows a local deformation of the flange plate due to an asymmetrical introduction of a moment.]

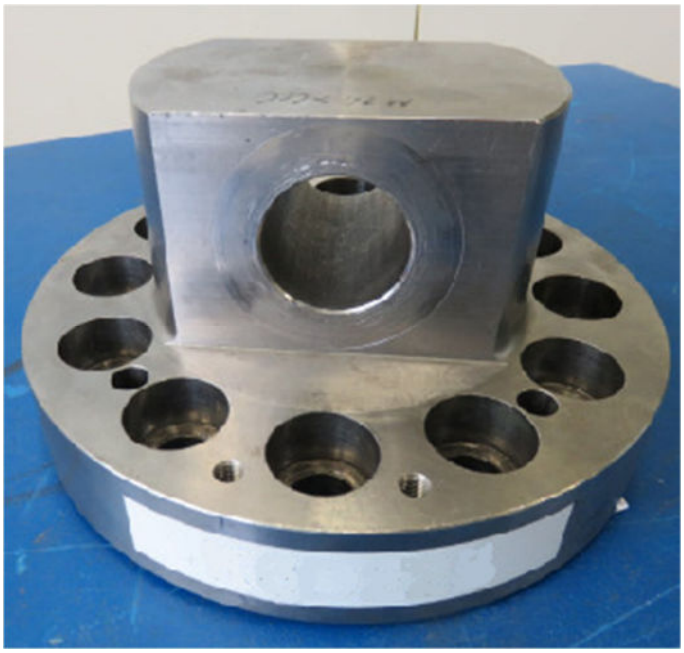


interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

Symmetrische Einleitung [symmetrical introduction]

Die Abbildung zeigt einen Flansch für die (weitgehend) symmetrische Einleitung von Momenten für den Sensor IFF6A225.

[The figure shows a flange for the (largely) symmetrical introduction of torques for the IFF6A225 sensor.]



Regeln zur Montage [assembly rules]

- Hohe Steifigkeit der Flanschplatte,
- Gute Symmetrie in der Belastung / Krafteinleitung über die Flanschplatte,
- Geringe Verformung innerhalb der Sensor-Montagefläche <<10µm,
- Wenn diese Punkte nicht erreicht werden können, dann wird eine Kalibrierung des Sensors mit den Zubehören empfohlen.

- [High rigidity of the flange plate
- Good symmetry in the load / force transmission via the flange plate
- Low deformation within the sensor mounting surface << 10 µm
- If these points cannot be achieved, it is recommended to calibrate the sensor with the accessories]

Zentrierung [centering]

- Die Mehrkomponenten Kraftsensoren verfügen über einen Zentrierbund. (Innendurchmesser mit 0...+0.1mm Übermaß, 1...3mm Tiefe).
- Zusätzlich sind zwei Stiftbohrungen Spielpassung E7/m6 vorgesehen.
- Für die Sicherung der Winkellage wird (je nach Fertigungstoleranzen) eine der folgenden Varianten empfohlen:
    - Verwendung des Zentrierbundes zur Sicherung der Zentrierung plus 1 Zentrierstift zur Sicherung der Winkellage in einem Langloch
    - Verwendung von 2 Zentrierstiften: in einer Bohrung E7 zur Sicherung von Zentrierung, und in einem Langloch zur Sicherung der Winkellage
    - Verwendung von 2 Zentrierstiften in zwei Bohrungen E7 zur Sicherung von Zentrierung und Winkellage ("Doppelpassung")

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.
DE/EN – 09 / 2023

  - Verwendung des Zentrierbundes und verwendung von 2 Zentrierstiften in zwei Bohrungen E7 ("3-fach Passung")
- Sofern Doppel- oder 3-fach Passungen verwendet werden, empfiehlt sich die Verwendung von Zentrierstiften DIN 7979 mit Innengewinde, falls sie demontiert werden sollen.

- [The multi-component force sensors have a centering collar. (Inside diameter 0 ... + 0.1mm oversize, 1 ... 3mm depth).
- In addition, two pin holes are provided for clearance E7 / m6.
- To secure the angular position, one of the following variants is recommended (depending on the manufacturing tolerances):
  - Use of the centering collar to secure the centering plus 1 centering pin to secure the angular position in a slot
  - Use of 2 centering pins: in an E7 hole to secure centering, and in a slot to secure the angular position
  - Use of 2 centering pins in two holes E7 to ensure centering and angular position ("double-fit")
  - Use of the centering collar and use of 2 centering pins in two holes E7 ("3-fold fit")
- If double or triple fits are used, it is recommended to use centering pins DIN 7979 with female thread if they are to be dismounted.]

Materialien [materials]

Sofern möglich, sollte der Flansch aus dem gleichen Material wie der Sensor gefertigt werden: Aluminium Sensoren mit Aluminium Flansch (ca. 23 µm/m/°C), Stahl Sensoren mit Stahl Flansch (ca. 12 µm/m/°C). Andernfalls kann die temperaturbedingte Drift des Sensors durch den Eintrag von temperaturbedingten Spannungen negativ beeinflusst werden.

[If possible, the flange should be made of the same material as the sensor: aluminium sensors with aluminium flange (about 23 µm/m/°C), steel sensors with steel flange (about 12 µm/m/°C). Otherwise, the temperature-related drift of the sensor can be adversely affected by the introduction of temperature-specific voltages.]

Einbaulage [mounting position]

Die Sensoren können in jeder Einbaulage montiert werden. Wie bei jedem Kraftsensor muss darauf geachtet werden, dass das Anschlusskabel dem festen Ufer (dem nicht bewegten Flansch) zugeordnet wird. Andernfalls werden Kräfte über das Anschlusskabel in den Sensor eingeleitet.

[The sensors can be mounted in any mounting position. As with any force sensor, care must be taken that the connection cable is assigned to the fixed shore (the non-moving flange). Otherwise, forces are applied to the sensor via the connection cable.]

interfaceforce e.K. • Schwaighofstr. 29a • 83684 Tegernsee • GERMANY • T: +49.8022 271 667 • www.interfaceforce.de • info@interfaceforce.de
Änderungen vorbehalten. Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne §443 BGB dar und begründen keine Haftung.