K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

- Capteur de force/couple 6 composantes de la série F6D/K6D
- Technologie : 6 ponts complets de jauges de contraintes piezorésistives
- Etendues de mesure: Fz : ±2 à ±20 kN - Mz : ±20 à ±500 Nm
- Classe de précision: 0,2%;
- Signal de sortie: 6 x mV/V
- Dimensions: Ø83 mm x 64 mm;
- Montage et transmission des efforts: 6 x taraudages M10x1.5 + 2 pions de centrage Ø6 mm H7
- Construction IP65 en Aluminium ou Inox selon modèles
- Poids: 830 à 1050 g selon modèle



Caractéristiques

Le capteur de force 6 composantes K6D68 est idéal pour les applications contraintes en encombrement. Il mesure en simultané les forces Fx, Fy, Fz et couples Mx, My, Mz sur trois axes perpendiculaires avec une précision de mesure de 0,2 % de la pleine échelle (après application de la matrice intervoies). Les efforts sont mesurés directement à la surface de contact, permettant une rigidité maximale et un encombrement réduit. Il convient parfaitement aux applications en robotique, de soufflerie ou tout type d'application où la mesure des 6 composantes de la force sont mesurées avec précision.

Chaque capteur est livré avec un certificat de calibration usine, ainsi qu'une matrice de couplage intervoies 6x6. Une calibration sur des étendues de mesure spécifiques est proposée en option, ainsi qu'une calibration ISO-17025.

Applications

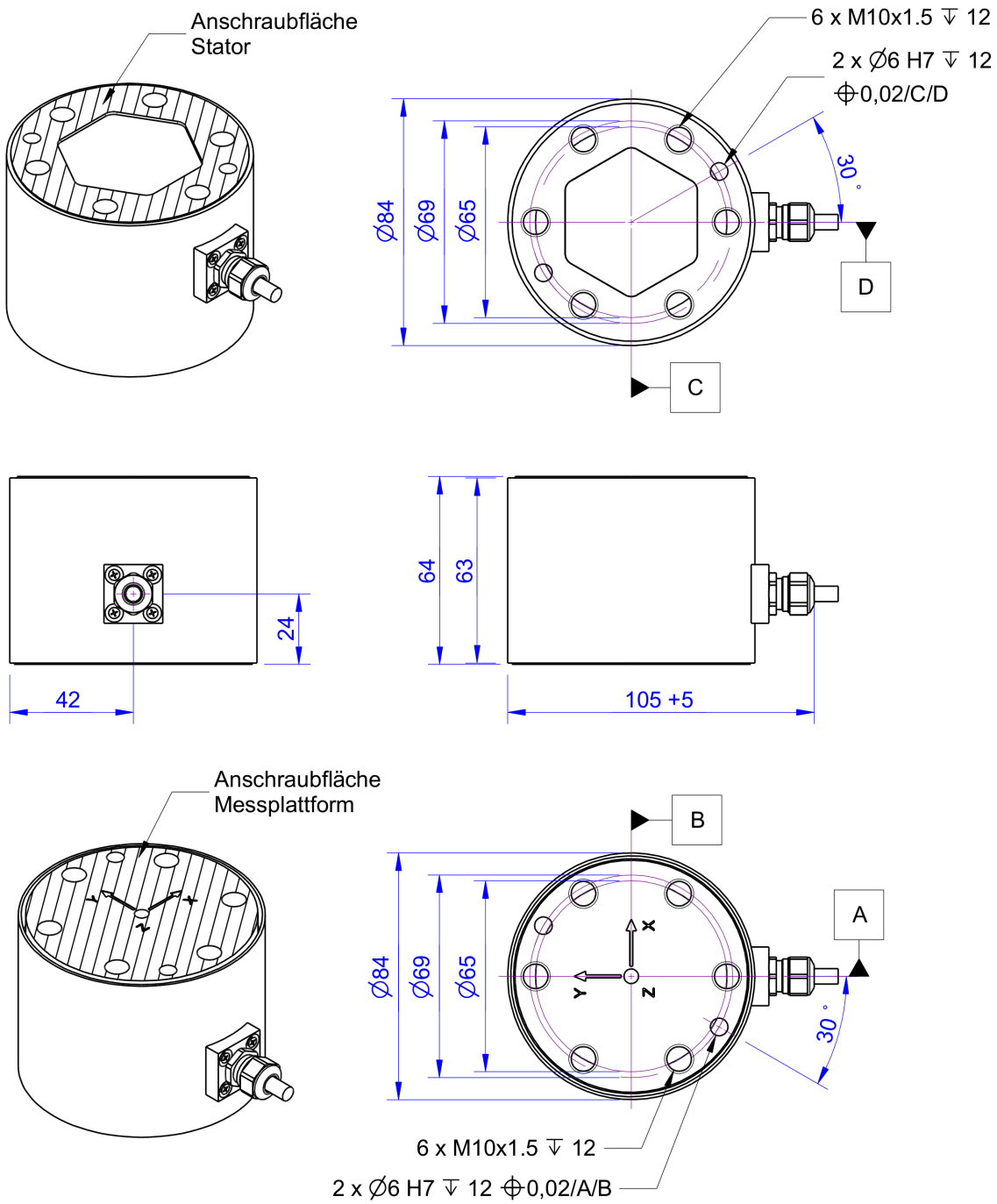
- Détection de collision
- Détection de présence ou d'erreur "Teach-In"
- Fonctionnement contrôlé en force ou en couple
- Mesure du stress en technologie médicale
- Essai de résistance des matériaux
- préhension en robotique
- technologie orthopédique
- mesures d'analyse de la marche en médecine du sport mesures de confort
- mesures ergonomiques
- Surveillance des processus d'assemblage
- Asservissement d'usinage en effort

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Dimensions



Cotes en mm | introduction et fixation par 6x M10x1,5, filetage intérieur

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Connectique

PIN	Symbole	Désignation	Couleur
1	+Us	Alimentation positive du pont	rouge
1	-Us	Alimentation négative du pont	noir
1	+Ud	Sortie positive du pont	vert
1	-Ud	Sortie négative du pont	blanc
2	+Us	Alimentation positive du pont	bleu
2	-Us	Alimentation négative du pont	jaune
2	+Ud	Sortie positive du pont	violet
2	-Ud	Sortie négative du pont	gris
3	+Us	Alimentation positive du pont	orange
3	-Us	Alimentation négative du pont	marron
3	+Ud	Sortie positive du pont	rose
3	-Ud	Sortie négative du pont	transparent
4	+Us	Alimentation positive du pont	vert-noir
4	-Us	Alimentation négative du pont	noir-blanc
4	+Ud	Sortie positive du pont	rouge-noir
4	-Ud	Sortie négative du pont	blanc-noir
5	+Us	Alimentation positive du pont	violet-noir
5	-Us	Alimentation négative du pont	jaune-noir
5	+Ud	Sortie positive du pont	bleu-noir
5	-Ud	Sortie négative du pont	gris-noir
6	+Us	Alimentation positive du pont	rose-noir
6	-Us	Alimentation négative du pont	marron-noir
6	+Ud	Sortie positive du pont	orange-noir
6	-Ud	Sortie négative du pont	transparent-noir

Blindage : relié au boîtier du capteur.

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D68 1kN/20Nm/CG	K6D68 2kN/50Nm/CG	K6D68 5kN/50Nm/CG	K6D68 10kN/500Nm/CG
Performance					
Force nominale Fx	kN	1	2	5	10
Force nominale Fy	kN	1	2	5	10
Force nominale Fz	kN	2	4	10	20
Couple nominal Mx	Nm	20	50		100
Couple nominal My	Nm	20	50		100
Couple nominal Mz	Nm	20	50		100
Classe de précision		0,2			
Erreur de linéarité relative	%FS	0,1			
Hystérésis du signal zéro relative	%FS	0,1			
Crosstalk	%FS	1			
Fluage relatif	%FS	0,1			
Erreur de répétabilité relative	%FS	0,2			
Électrique					
Résistance d'entrée	Ohm	350			
Tolérance de la résistance d'entrée	Ohm	10			
Résistance de sortie	Ohm	350			
Tolérance de la résistance de sortie	Ohm	10			
Résistance d'isolation	GOhm	2			
Plage nominale de tension d'alimentation	V	2,5 à 5			
Plage de fonctionnement de la tension d'alimentation	V	1 à 5			
Signal zéro	mV/V	-1,5 à 1,5			
Plage de valeur caractéristique	mV/V	0,2 à 1			
Environnemental					
Plage de température nominale	°C	-10 à 70			
Plage de température de fonctionnement	°C	-10 à 85			
Plage de température de stockage	°C	-10 à 85			
Indice de protection		IP65			

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D68 1kN/20Nm/CG	K6D68 2kN/50Nm/CG	K6D68 5kN/50Nm/CG	K6D68 10kN/500Nm/CG
Mécaniques					
Force de service	%FS	300	400	200	
Matériau		Alliage d'aluminium avec boîtier en acier inoxydable		Acier inoxydable	
Limite de couple	Nm	140	300	450	800
Limite de moment de flexion	Nm	140	250	400	700
Fréquence propre fx	kHz	2,3	3,2	2,4	3,3
Hauteur	mm	64			
Longueur ou diamètre	mm	83			
Introduction de la force / fixation du capteur		Filetage intérieur 6x M10x1,5			

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

PM Instrumentation

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Matrice de raideur

Relation entre les efforts appliqués (F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z) et les déplacements (x, y, z) et rotations (φ_x, φ_y, φ_z) du capteur.

K6D68 1kN/20Nm/CG

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	23,6 kN/mm	0,0	0,0	0,0	471,1 kN	0,0
F_y	0,0	23,6 kN/mm	0,0	−471,1 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	120,6 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−471,1 kN	0,0	37,7 kNm	0,0	0,0
M_y	471,1 kN	0,0	0,0	0,0	37,7 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1 kNm

K6D68 2kN/50Nm/CG

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	47,0 kN/mm	0,0	0,0	0,0	939,0 kN	0,0
F_y	0,0	47,0 kN/mm	0,0	−939,0 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	240,4 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−939,0 kN	0,0	75,1 kNm	0,0	0,0
M_y	939,0 kN	0,0	0,0	0,0	75,1 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,0 kNm

K6D68 5kN/50Nm/CG

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	64,5 kN/mm	0,0	0,0	0,0	1290,8 kN	0,0
F_y	0,0	64,5 kN/mm	0,0	−1290,8 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	340,4 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−1290,8 kN	0,0	103,3 kNm	0,0	0,0
M_y	1290,8 kN	0,0	0,0	0,0	103,3 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,5 kNm

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Matrice de raideur

K6D68 10kN/500Nm/CG

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	228,7 kN/mm	0,0	0,0	0,0	4753,5 kN	0,0
F_y	0,0	228,7 kN/mm	0,0	−4573,5 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	1170,8 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−4573,5 kN	0,0	365,9 kNm	0,0	0,0
M_y	4573,5 kN	0,0	0,0	0,0	365,9 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	214,4 kNm

K6D68 10kN/100Nm/CG

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	128,6 kN/mm	0,0	0,0	0,0	2572,6 kN	0,0
F_y	0,0	128,6 kN/mm	0,0	−2572,6 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	658,6 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−2572,6 kN	0,0	205,8 kNm	0,0	0,0
M_y	2572,6 kN	0,0	0,0	0,0	205,8 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,6 kNm

- Les éléments dont l'unité est kN/mm décrivent la relation entre force et déplacement.
- Les éléments dont l'unité est kNm décrivent la relation entre couple et rotation.
- Les éléments dont l'unité est kN décrivent la relation entre couple et déplacement (colonnes 1 à 3) ou la relation entre force et rotation (colonnes 4 à 6).

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Installation

Le K6D68 s'intègre entre une structure fixe et un ensemble de reprise d'efforts au moyen de deux interfaces mécaniques filetées. Le montage doit garantir une transmission centrée et symétrique des forces et des moments, sans déformation locale des surfaces d'appui.

Interface mécanique

Caractéristique	K6D68
Dimensions	Ø 83 × 64 mm
Plages nominales documentées	1 kN / 20 N·m ; 2 kN / 50 N·m ; 5 kN / 50 N·m ; 10 kN / 500 N·m
Interface de fixation (côté bâti / stator)	6 taraudages M10 × 1,5, profondeur 12 mm, sur cercle Ø 65 mm
Centrage côté bâti	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté bâti	2 alésages Ø 6 H7, profondeur 12 mm
Interface de reprise d'efforts (côté charge / plateau de mesure)	6 taraudages M10 × 1,5, profondeur 12 mm, sur cercle Ø 65 mm
Centrage côté charge	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté charge	2 alésages Ø 6 H7, profondeur 12 mm
Liaison électrique	Six signaux de ponts extensométriques ; connectique suivant version.

Conditions de montage

- Brides rigides et planes (**planéité : 0,02 mm**) ; introduction symétrique des charges sur les surfaces d'appui prévues.
- Respect des interfaces de centrage et de positionnement, conformément au plan coté de la version retenue.
- Maintien du câble côté fixe, sans traction ni flexion parasite appliquée au capteur.
- Montage dans toutes les orientations, dans les limites de forces et de moments admissibles. Reprise du couple de serrage directement sur la bride afin d'éviter de solliciter le capteur pendant l'assemblage.

Serrage : 40 N·m (versions aluminium, 1–2 kN) ; 70 N·m (versions acier inoxydable, 5–10 kN). Couple indiqué pour les deux interfaces ; vérifier l'adéquation à la visserie retenue.

Acquisition de données

Acquisition de données et interfaçage — Sorties mV/V

Les capteurs 6 axes à sortie **mV/V** délivrent six signaux issus de ponts de jauges. Un conditionneur externe assure l'alimentation des ponts, le traitement des signaux et leur transmission. Les composantes **Fx, Fy, Fz, Mx, My et Mz** sont restituées par application de la matrice d'étalonnage individuelle, dans l'électronique compatible ou dans le système d'acquisition.

Électroniques d'acquisition compatibles

Électronique	Acquisition / sorties	Interfaçage
GSV-8	8 voies simultanées, jusqu'à **48 kéch./s par voie** ; sorties analogiques configurables **±10 V** ou **4–20 mA**	USB ; CAN/CANopen ou EtherCAT selon version ; LAN/Ethernet et Wi-Fi via extensions
GSV-61T6	6 voies, jusqu'à **1 kéch./s**	**USB-C** (acquisition et configuration) ; version GSV-61T6 EC distincte pour EtherCAT P
GSV-5A6	6 voies analogiques conditionnées ; sorties **±10 V** ou **4–20 mA** selon version ; bande passante jusqu'à **2,5 kHz**	Entrées analogiques d'automate ou de système d'acquisition
GSV-6BT M8	6 voies ; transmission jusqu'à **500 mesures/s par voie** ; enregistrement local sur carte microSD	**Bluetooth Classic (SPP)** ou **Bluetooth Low Energy (GATT)** ; pas de Wi-Fi natif

Intégration

- **Traitement des six composantes :** chargement de la matrice d'étalonnage propre au capteur et configuration des voies, des filtres et de la fréquence d'acquisition.
- **Sorties analogiques GSV-5A6 :** les six signaux conditionnés ne constituent pas, par défaut, six sorties directes Fx à Mz ; la matrice doit être appliquée par le système récepteur.
- **Automate / contrôleur :** raccordement par bus, USB ou entrées analogiques selon l'électronique retenue. Les fréquences de transmission dépendent de l'interface et de la configuration.

Calibration

K6D — Étalonnage et précision

Principes

Chaque capteur est étalonné individuellement sur les six composantes Fx, Fy, Fz, Mx, My et Mz. 4 niveaux d'étalonnage sont disponibles, pour caractériser toujours plus finement le capteur aux charges partielles, et ce en deux classes : SL (efforts jusqu'à 20kN) et HL (pour les efforts > 21kN). Au cours de l'étalonnage, des efforts simples ou combinés (charges standard ou custom) sont appliqués au capteur, selon 3 orientations (120°) et trois séries de mesure. A l'issue de l'étalonnage, la matrice ou les matrices de calibration minimisant les erreurs d'estimation et de crosstalks sont identifiées numériquement. Un rapport d'étalonnage est remis reprenant la description du protocole réalisé, la ou les matrices identifiées, ainsi que l'ensemble des performances et incertitudes relevées (en % des efforts maximaux appliqués en étalonnage).

Niveaux d'étalonnage disponibles

Famille	Variante	Niveaux de charge	Séquence positive	Séquence négative	Format de mesures indiqué	Matrix Plus
SL	SL/2	2	0 %, +100 %, 0 %	0 %, −100 %, 0 %	12 × 3 × 3	Non incluse
SL	SL/4	4	0 %, +10 %, +50 %, +100 %, 0 %	0 %, −10 %, −50 %, −100 %, 0 %	12 × 5 × 3	Incluse
SL	SL/6	6	0 %, +20 %, +40 %, +60 %, +80 %, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −20 %, −40 %, −60 %, −80 %, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 9 × 3	Incluse
SL	SL/10	10	0 %, +10 %, +20 %, …, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −10 %, −20 %, …, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 14 × 3	Incluse
HL	HL/2	2	0 %, +100 %, 0 %	0 %, −100 %, 0 %	12 × 3 × 3	Non incluse
HL	HL/4	4	0 %, +10 %, +50 %, +100 %, 0 %	0 %, −10 %, −50 %, −100 %, 0 %	12 × 5 × 3	Incluse
HL	HL/6	6	0 %, +20 %, +40 %, +60 %, +80 %, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −20 %, −40 %, −60 %, −80 %, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 9 × 3	Incluse
HL	HL/10	10	0 %, +10 %, +20 %, …, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −10 %, −20 %, …, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 14 × 3	Incluse

Lecture du tableau. Le suffixe /n désigne n niveaux de charge ; les zéros de départ, de retour et les points de décharge font partie des séquences enregistrées.

Une calibration peut être spécifiée sur une charge partielle. Exemple : si la charge maximale d'étalonnage vaut 10 % de la charge nominale, le niveau 10 % d'une calibration /4 représente 1 % de la charge nominale. Cette approche réduit l'effet des non-linéarités dans la plage ciblée, mais la dérive thermique du zéro devient proportionnellement plus importante : contrôler le zéro au début et à la fin de mesures courtes.

Calibration

Précision et effets intervoies (crosstalks)

Caractéristique	Valeur / interprétation
Classe de précision	généralement 0,2 %
Crosstalks indicatifs	1 %
Avec procédure spéciale Matrix Plus	les crosstalks peuvent être réduits à 0,2 % à 0,5 % dans les conditions visées par l'étalonnage
Répétabilité et linéarité	du même ordre de grandeur que celles de capteurs 1 axe de classe 0,1 %

La classe de précision et les crosstalks s'additionnent. La compensation quadratique de Matrix Plus est optimisée pour les cas de charge définis ; au-delà de ces charges, elle peut produire davantage d'erreur qu'une compensation linéaire.

Matrice d'étalonnage A — 6 × 6

Les six grandeurs calculées sont obtenues par :

$L = A \times U$

avec $L = [Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz]^T$ et $U = [u1, u2, u3, u4, u5, u6]^T$.

Grandeur calculée / voie	u1	u2	u3	u4	u5	u6
Fx	a11	a12	a13	a14	a15	a16
Fy	a21	a22	a23	a24	a25	a26
Fz	a31	a32	a33	a34	a35	a36
Mx	a41	a42	a43	a44	a45	a46
My	a51	a52	a53	a54	a55	a56
Mz	a61	a62	a63	a64	a65	a66

La matrice A contient donc 36 coefficients. Si les voies u1…u6 sont exprimées en mV/V, les lignes Fx…Fz sont en N/(mV/V) et les lignes Mx…Mz en Nm/(mV/V). Le moment est calculé autour de l'origine du repère définie sur le certificat d'étalonnage. Les coefficients aij ci-dessus sont symboliques : seuls les coefficients du certificat associé au numéro de série doivent être utilisés.

Avec Matrix Plus, le calcul devient :

$L = A \times U + B \times U^*$

U* est le vecteur des produits croisés des voies (u1·u2, u1·u3, u1·u4, u1·u5, u1·u6, u2·u3) et B est la matrice de correction de second ordre fournie pour le capteur.

K6D68

Capteur de force 6 axes | Fz : 2 à 20 kN - Mz : 20 à 500 Nm

Versions disponibles

Modèle	Description courte
K6D68 1kN/20Nm/CG	Force nominale Fx : 1 kN · Force nominale Fy : 1 kN
K6D68 2kN/50Nm/CG	Force nominale Fx : 2 kN · Force nominale Fy : 2 kN
K6D68 5kN/50Nm/CG	Force nominale Fx : 5 kN · Force nominale Fy : 5 kN
K6D68 10kN/500Nm/CG	Force nominale Fx : 10 kN · Force nominale Fy : 10 kN

Options et accessoires

Options et accessoires

- Calibration standard SL/2, SL/4, SL/6, SL10
- Calibration sur plage réduite
- Kit de montage robotique (norme ISO 9409)



- Câble et connectique pour GSV
- Module de conditionnement et d'acquisition GSV-8DS , GSV-61T6 ou GSV-6BT M8

Accessoires

- Calibration standard SL/2, SL/4, SL/6, SL10
- Calibration sur plage réduite
- Kit de montage robotique (norme ISO 9409)



- Câble et connectique pour GSV
- Module de conditionnement et d'acquisition GSV-8DS , GSV-61T6 ou GSV-6BT M8