K6D27

Capteur de force 6 composantes miniature - 200N/1Nm

- Capteur de force/couple 6 composantes de la série F6D/K6D
- étendue force: Fx, Fy: 50 N, Fz: 200 N;
- etendue couple: Mx, My, Mz: 1 Nm;
- Classe de précision: 0,5%;
- Signal de sortie: non amplifié
- Dimensions: Ø27 mm x 25 mm;
- Montage et Centrage: 6 x M2x0,4 + 2 alésages Ø2 mm H7
- Construction IP65 en Aluminium
- Poids: 25g



Caractéristiques

Le capteur d'effort 6 composantes K6D27 est conçu pour la mesure des forces Fx/Fy/Fz et des 3 moments Mx/My/Mz dans les trois axes. Les étendues de mesure en force sont resp. de 200 N en axial, et de 50N en radial. La capacité en moment est de 1 Nm par axe. L'encombrement de ce capteur de « force/couple 3D » est extrêmement compact, avec un diamètre de 27 mm seulement.

Le capteur est équipé de 24 jauges de contrainte miniatures à haute résistance de dernière génération formant 6 ponts complets. Malgré ses petites dimensions, le capteur 6 composantes K6D27 est très robuste : boîtier IP65, câble en Téflon résistant à la température tout en restant très flexible, et particulièrement adapté aux applications de la technologie médicale.

La rigidité du capteur K6D27 en force est d'environ 5 000 N/mm, celle en moment d'environ 10^6 Nmm/rad. La précision globale est de 0,5 % (après découplage), et la sensibilité aux efforts transverses (crosstalk) de 1 %.

Applications

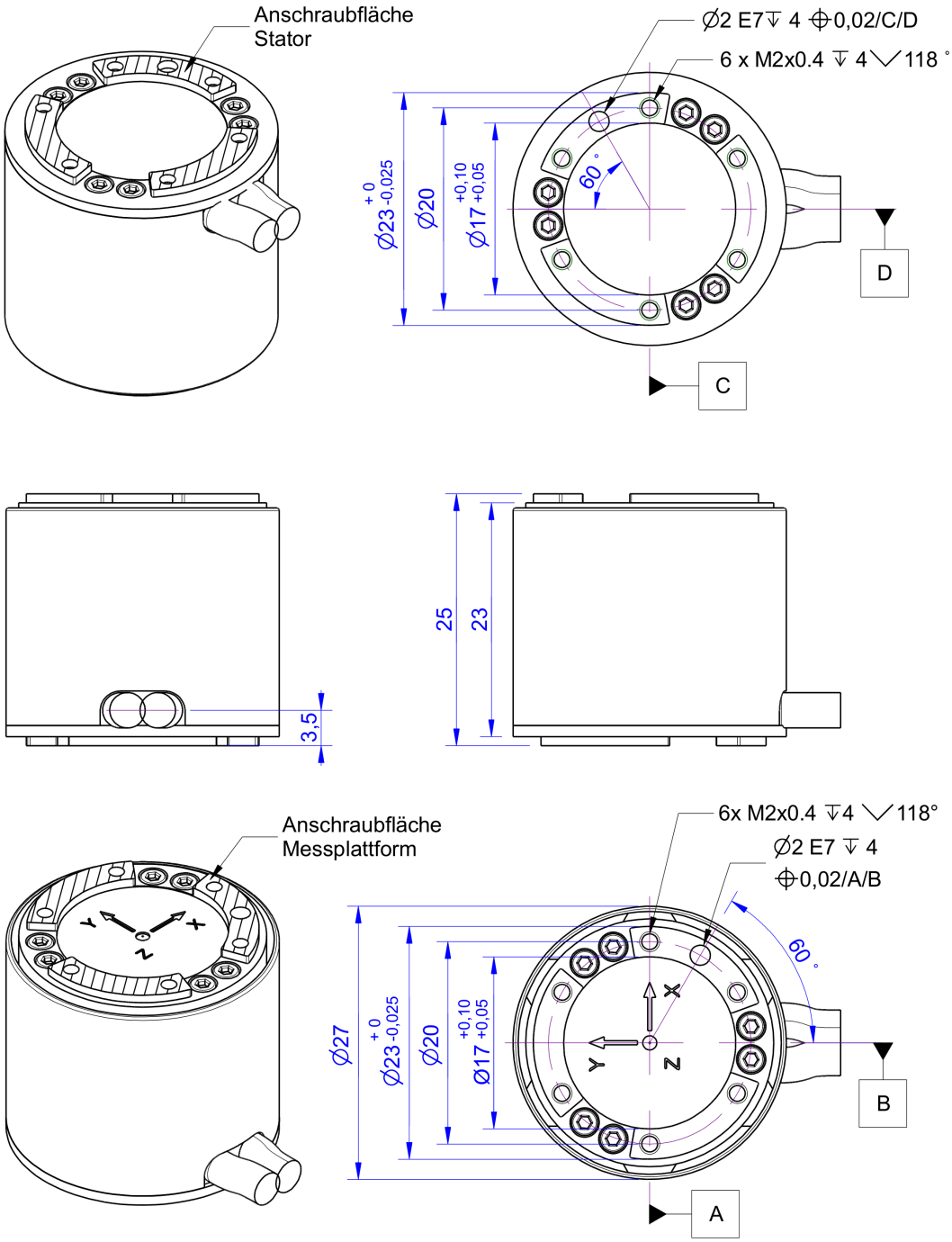
- Intégration dans des modèles de soufflerie,
- Intégration dans les poignées et les outils en technologie médicale
- mesures en médecine sportive et biomécanique
- contrôle des processus d'assemblage et de manipulation en micromécanique.

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

K6D27

Capteur de force 6 composantes miniature - 200N/1Nm

Dimensions



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

K6D27

Capteur de force 6 composantes miniature - 200N/1Nm

Connectique

PIN	Symbole	Désignation	Couleur
1	+Us	Alimentation de pont positive	Brun
2	-Us	Alimentation de pont négative	Blanc
3	+Ud	Sortie de pont positive	Vert
4	-Ud	Sortie de pont négative	Jaune
5	+Us	Alimentation de pont positive	Rose
6	-Us	Alimentation de pont négative	Gris
7	+Ud	Sortie de pont positive	Bleu
8	-Ud	Sortie de pont négative	Rouge
9	+Us	Alimentation de pont positive	Violet
10	-Us	Alimentation de pont négative	Noir
11	+Ud	Sortie de pont positive	Orange
12	-Ud	Sortie de pont négative	Transparent
13	+Us	Alimentation de pont positive	Brun
14	-Us	Alimentation de pont négative	Blanc
15	+Ud	Sortie de pont positive	Vert
16	-Ud	Sortie de pont négative	Jaune
17	+Us	Alimentation de pont positive	Rose
18	-Us	Alimentation de pont négative	Gris
19	+Ud	Sortie de pont positive	Bleu
20	-Ud	Sortie de pont négative	Rouge
21	+Us	Alimentation de pont positive	Violet
22	-Us	Alimentation de pont négative	Noir
23	+Ud	Sortie de pont positive	Orange
24	-Ud	Sortie de pont négative	Transparent

Le câble comporte 6 canaux de mesure de 4 conducteurs chacun : canal 1 (broches 1–4), canal 2 (broches 5–8), canal 3 (broches 9–12), canal 4 (broches 13–16), canal 5 (broches 17–20), canal 6 (broches 21–24).

Blindage relié au boîtier du capteur.

Us : entrée de pont (tension d'alimentation) d'une jauge de contrainte, pont complet.

Connecteur côté capteur : embase à brancheur M16 24 broches, type 09-0497-00-24 (mâle).

L'amplificateur de mesure GSV-1A8USB K6D dispose d'un embase à brancheur M16 24 broches type 09-0498-00-24 (femelle).

Câble recommandé : câble de raccordement de 3 m, type 2x STC32T-12 avec fiche et embase, Binder, M16, série 423, plaqué or.

K6D27

Capteur de force 6 composantes miniature - 200N/1Nm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D27-50N/1Nm
Performance		
Étendue de mesure Fx / Fy	N	50
Étendue de mesure Fz	N	200
Étendue de mesure Mx / My / Mz	Nm	1
Résolution en force	mN	50
Résolution en moment	mNm	1
Classe de précision		0,5
Erreur de linéarité relative	%FS	0,1
Hystérésis relative du signal zéro	%FS	0,1
Fluage relatif	%FS	0,1
Erreur de répétabilité relative	%FS	0,5
Crosstalk	%FS	1
Déplacement nominal	mm	0,01
Torsion nominale	rad	0,001
Sortie nominale	mV/V / FS	0,6
Électrique		
Résistance d'entrée (tolérance ±10 Ohm)	Ohm	1000
Résistance de sortie (tolérance ±10 Ohm)	Ohm	1000
Résistance d'isolement	GOhm	2
Excitation nominale	V	2,5 à 5
Plage d'utilisation de l'excitation	V	1 à 5
Signal zéro	mV/V	-1,5 à 1,5
Environnemental		
Plage de température nominale	°C	-10 à 70
Plage de température d'utilisation et de stockage	°C	-10 à 85
Effet de la température sur le signal zéro	%FS/K	0,1
Effet de la température sur la valeur caractéristique	%RD/K	0,05
Protection environnementale		IP65

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

K6D27

Capteur de force 6 composantes miniature - 200N/1Nm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D27-50N/1Nm
Mécaniques		
Hauteur	mm	24,9
Longueur ou diamètre	mm	27
Matériau		Alliage d'aluminium
Fixation (filetage interne, deux brides)		6x M2x0,4
Colliers de centrage (Ø 23 mm et Ø 17 mm), trou de positionnement Ø 2 mm	mm	23 / 17 / 2
Force admissible en service	%FS	150
Force de rupture	%FS	300
Fréquence propre fx	kHz	4,2
Rigidité en force (approximative)	N/mm	6600
Rigidité en couple (approximative)	kNm/rad	1,2

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.

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	6,6 kN/mm	0,0	0,0	0,0	47 kN	0,0
F_y	0,0	6,7 kN/mm	0,0	−47 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	55,9 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−47 kN	0,0	2,8 kNm	0,0	0,0
M_y	47 kN	0,0	0,0	0,0	2,8 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2 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 entre force et rotation (colonnes 4 à 6).

Installation

Le K6D27 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	K6D27
Dimensions	Ø 27 × 25 mm
Plages nominales documentées	50 N / 1 N·m
Interface de fixation (côté bâti / stator)	6 taraudages M2 × 0,4, profondeur 4 mm, sur cercle Ø 20 mm
Centrage côté bâti	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté bâti	Alésage Ø 2 E7, profondeur 4 mm
Interface de reprise d'efforts (côté charge / plateau de mesure)	6 taraudages M2 × 0,4, profondeur 4 mm, sur cercle Ø 20 mm
Centrage côté charge	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté charge	Alésage Ø 2 E7, profondeur 4 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 : 0,4 N·m (50 N / 1 N·m). 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 ($u1 \cdot u2$, $u1 \cdot u3$, $u1 \cdot u4$, $u1 \cdot u5$, $u1 \cdot u6$, $u2 \cdot u3$) et B est la matrice de correction de second ordre fournie pour le capteur.

Options et accessoires

Options

- Calibration: Standard ou spécifique , ISO-17025
- Câble et connectique pour GSV
- Compensation en température étendue
- TEDS

Accessoires

- Module de conditionnement et d'acquisition GSV-8DS , GSV-8AS ou GSV-6LTE
- Système d'acquisition
- Afficheur
- Câblage spécifique