K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

- Capteur de force/couple 6 composantes de la série F6D/K6D
- Etendues de mesure: ±400kN/40kNm (±800kN sur l'axe Z)
- Calibration: traction/compression
- Classe de précision: 0,5%;
- Signal de sortie: 0,1 mV/V
- Dimensions: Ø300 mm x 175 mm;
- Montage et Centrage: 12 x taraudages M30x1.2 + 2 alésages Ø16 mm E7
- Connectique: 2 Connecteurs UP13
- Construction IP65 en Inox



Caractéristiques

Le capteur de force 6 composantes K6D300 à jauges de contrainte mesure en simultané les forces Fx, Fy, Fz et couples Mx, My, Mz sur trois axes perpendiculaires. Les efforts sont mesurés directement à la surface de contact, permettant une rigidité maximale et un encombrement réduit.

La mesure axe est réalisée au moyen de 12 ponts de jauges complets, permettant de porter la précision à 0,5 % de la pleine échelle, et les effets intervoies à moins de 1 % de la pleine échelle.

Le capteur K6D300 est disponible sur une étendue de mesure unique.

Chaque capteur est livré avec un certificat de calibration usine, ainsi qu'une matrice de couplage intervoies 6x12. Une calibration sur des étendues de mesure spécifiques est proposée en option.

Applications

- test de structure en aéronautique
- bancs de poussée moteurs en aéronautique ou spatial
- Essais boggies en ferroviaire

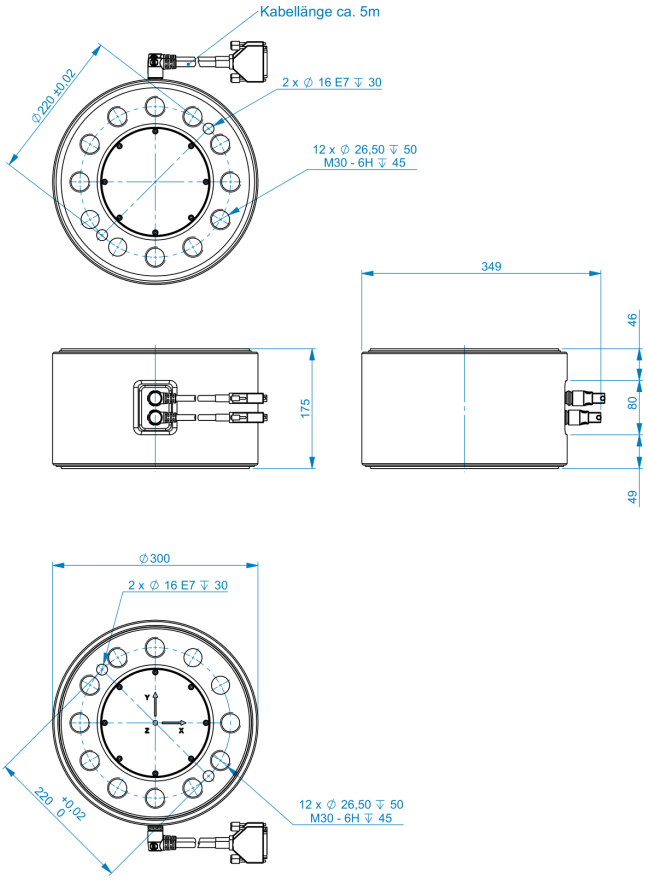
PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

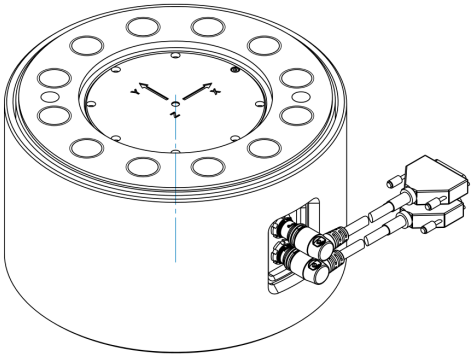
K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

Dimensions

K6D300-400kN/40kNm





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

K6D300

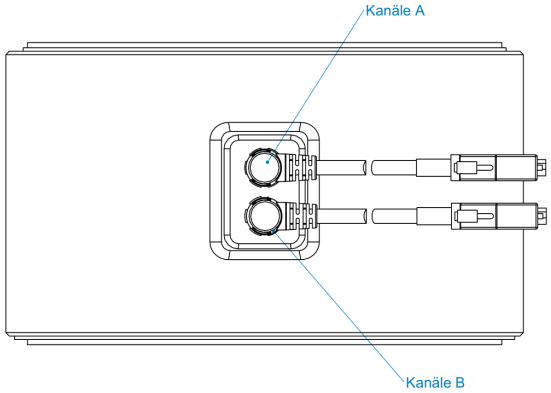
Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

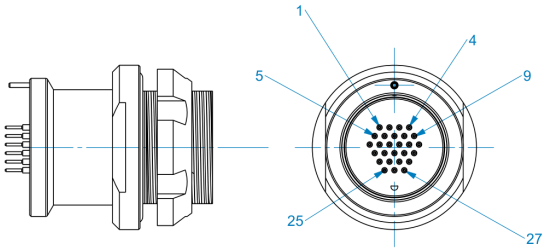
Dimensions

K6D300-400kN/40kNm

Kanal	Bezeichnung			Stecker / pin
1A	+Us	pos. Brückenspeisung	grün	4
	- Us	neg. Brückenspeisung	gelb	3
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiß	9
	-Ud	neg. Brückenausgang	braun	8
2A	+Us	pos. Brückenspeisung	blau	10
	- Us	neg. Brückenspeisung	rot	11
	+Ud	pos. Brückenausgang	grau	2
	-Ud	neg. Brückenausgang	rosa	1
3A	+Us	pos. Brückenspeisung	grau-rosa	6
	- Us	neg. Brückenspeisung	rot-blau	5
	+Ud	pos. Brückenausgang	schwarz	12
	-Ud	neg. Brückenausgang	violett	7
4A	+Us	pos. Brückenspeisung	weiß-gelb	23
	- Us	neg. Brückenspeisung	gelb-braun	18
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiss-grün	21
	-Ud	neg. Brückenausgang	braun-grün	22
5A	+Us	pos. Brückenspeisung	weiß-rosa	15
	- Us	neg. Brückenspeisung	braun-rosa	14
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiss-grau	17
	-Ud	neg. Brückenausgang	grau-braun	16
6A	+Us	pos. Brückenspeisung	weiss-rot	20
	- Us	neg. Brückenspeisung	braun-rot	24
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiss-blau	13
	-Ud	neg. Brückenausgang	braun-blau	19
	SCH	Schirm		

Kanal	Bezeichnung			Stecker / pin
1B	+Us	pos. Brückenspeisung	grün	4
	- Us	neg. Brückenspeisung	gelb	3
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiß	9
	-Ud	neg. Brückenausgang	braun	8
2B	+Us	pos. Brückenspeisung	blau	10
	- Us	neg. Brückenspeisung	rot	11
	+Ud	pos. Brückenausgang	grau	2
	-Ud	neg. Brückenausgang	rosa	1
3B	+Us	pos. Brückenspeisung	grau-rosa	6
	- Us	neg. Brückenspeisung	rot-blau	5
	+Ud	pos. Brückenausgang	schwarz	12
	-Ud	neg. Brückenausgang	violett	7
4B	+Us	pos. Brückenspeisung	weiß-gelb	23
	- Us	neg. Brückenspeisung	gelb-braun	18
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiss-grün	21
	-Ud	neg. Brückenausgang	braun-grün	22
5B	+Us	pos. Brückenspeisung	weiß-rosa	15
	- Us	neg. Brückenspeisung	braun-rosa	14
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiss-grau	17
	-Ud	neg. Brückenausgang	grau-braun	16
6B	+Us	pos. Brückenspeisung	weiss-rot	20
	- Us	neg. Brückenspeisung	braun-rot	24
	+Ud	pos. Brückenausgang	weiss-blau	13
	-Ud	neg. Brückenausgang	braun-blau	19
	SCH	Schirm		





Cotes en mm | application de la force sur un anneau circulaire Ø275 - Ø170 mm sur les faces avant, surface intérieure au cercle Ø170 mm non chargée, collerette de centrage Ø170 mm et trou de centrage 16E7.

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

K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

Connectique

PIN	Symbole	Désignation	Couleur
4	+Us	Alimentation positive du pont (canaux 1 et 7)	vert
3	-Us	Alimentation négative du pont (canaux 1 et 7)	jaune
9	+Ud	Sortie positive du pont (canaux 1 et 7)	blanc
8	-Ud	Sortie négative du pont (canaux 1 et 7)	marron
10	+Us	Alimentation positive du pont (canaux 2 et 8)	bleu
11	-Us	Alimentation négative du pont (canaux 2 et 8)	rouge
2	+Ud	Sortie positive du pont (canaux 2 et 8)	gris
1	-Ud	Sortie négative du pont (canaux 2 et 8)	rose
6	+Us	Alimentation positive du pont (canaux 3 et 9)	gris-rose
5	-Us	Alimentation négative du pont (canaux 3 et 9)	rouge-bleu
12	+Ud	Sortie positive du pont (canaux 3 et 9)	noir
7	-Ud	Sortie négative du pont (canaux 3 et 9)	violet
23	+Us	Alimentation positive du pont (canaux 4 et 10)	blanc-jaune
18	-Us	Alimentation négative du pont (canaux 4 et 10)	jaune-marron
21	+Ud	Sortie positive du pont (canaux 4 et 10)	blanc-vert
22	-Ud	Sortie négative du pont (canaux 4 et 10)	marron-vert
15	+Us	Alimentation positive du pont (canaux 5 et 11)	blanc-rose
14	-Us	Alimentation négative du pont (canaux 5 et 11)	marron-rose
17	+Ud	Sortie positive du pont (canaux 5 et 11)	blanc-gris
16	-Ud	Sortie négative du pont (canaux 5 et 11)	gris-marron
20	+Us	Alimentation positive du pont (canaux 6 et 12)	blanc-rouge
24	-Us	Alimentation négative du pont (canaux 6 et 12)	marron-rouge
13	+Ud	Sortie positive du pont (canaux 6 et 12)	blanc-bleu
19	-Ud	Sortie négative du pont (canaux 6 et 12)	marron-bleu
Non spécifié	shield	Blindage	transparent

Blindage relié au boîtier du capteur.

Connecteur 1 : canaux 1 à 6 ; connecteur 2 : canaux 7 à 12.

Us : alimentation du pont (+Us / -Us) ; Ud : sortie du pont (+Ud / -Ud).

K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D300 400 kN / 40 kNm
Performance		
Force nominale Fx	kN	400
Force nominale Fy	kN	400
Force nominale Fz	kN	800
Couple nominal Mx	kNm	40
Couple nominal My	kNm	40
Couple nominal Mz	kNm	40
Classe de précision		0,5
Erreur de linéarité relative	%FS	0,2
Hystérésis du signal zéro relative	%FS	0,02
Fluage relatif	%FS	0,1
Crosstalk de x vers y à charge nominale	%FS	0,5
Crosstalk de y vers x à charge nominale	%FS	0,5
Crosstalk de z vers x/y à charge nominale	%FS	0,5
Crosstalk de x/y vers z à charge nominale	%FS	0,5
Électrique		
Résistance d'entrée	Ω	350
Tolérance de la résistance d'entrée	Ω	50
Résistance de sortie	Ω	350
Tolérance de la résistance de sortie	Ω	20
Résistance d'isolation	GΩ	2
Plage nominale de la tension d'alimentation	V	2,5 à 5
Plage de fonctionnement de la tension d'alimentation	V	1 à 10
Signal zéro	mV/V	0,1
Plage de valeur caractéristique	mV/V	0,4 à 0,8
Environnemental		
Effet de la température sur le signal zéro	%FS/K	0,02
Effet de la température sur la valeur caractéristique	%RD/K	0,02
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
Protection environnementale		IP65

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

K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D300 400 kN / 40 kNm
Mécaniques		
Sens de la force		Traction/compression
Introduction de la force		Filetage intérieur
Dimension 1 (introduction de la force)		12 x M30
Fixation du capteur		Filetage intérieur
Dimension 2 (fixation du capteur)		12 x M30
Force de service	%FS	200
Limite de couple	%FS	300
Déplacement nominal	mm	0,1
Torsion	rad	0,01
Matériau		Acier inoxydable
Hauteur	mm	175
Longueur ou diamètre	mm	300
Couple de serrage recommandé	Nm	2000

K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

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	4369 kN/mm	0,0	0,0	0,0	327660 kN	0,0
F_y	0,0	4369 kN/mm	0,0	−327660 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	17362 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−327660 kN	0,0	83363 kNm	0,0	0,0
M_y	327660 kN	0,0	0,0	0,0	83363 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59172 kNm

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

K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

Installation

Le K6D300 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	K6D300
Dimensions	Ø 300 × 175 mm
Plages nominales documentées	400 kN / 40 kN·m
Interface de fixation (côté bâti / stator)	12 taraudages M30, profondeur 36 mm, sur cercle Ø 220 mm
Centrage côté bâti	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté bâti	2 alésages Ø 16 E7, profondeur 36 mm
Interface de reprise d'efforts (côté charge / plateau de mesure)	12 taraudages M30, profondeur 36 mm, sur cercle Ø 220 mm
Centrage côté charge	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté charge	2 alésages Ø 16 E7, profondeur 36 mm
Liaison électrique	Douze voies extensométriques (2 × 6) ; double 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 : 1 400 N·m (400 kN / 40 kN·m). Couple indiqué pour les deux interfaces ; vérifier l'adéquation à la visserie retenue.

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

K6D300

Capteur de force 6 axes - 400kN - 40 kNm

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.

Options et accessoires

Options

- Calibration: Standard HL/2, HL/4, HL/6 ou HL/10
- Calibration spécifique sur plage réduite
- Interfaces de montage



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

Accessoires

- Calibration: Standard HL/2, HL/4, HL/6 ou HL/10
- Calibration spécifique sur plage réduite
- Interfaces de montage



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