

3-Komponenten-Kraftsensoren F_x, F_y, F_z
Capteurs de force à 3 composantes F_x, F_y, F_z
3-Component Force Sensors F_x, F_y, F_z

9167A..., 9168A..., 9167AB..., 9168AB...

Industrieller Quarzkristall-3-Komponenten-Kraftsensor mit integriertem Kabel nach Schutzart IP67 zum Messen einer beliebig gerichteten Kraft in 3 orthogonalen Komponenten.

Capteurs de force à cristal de quartz et à 3 composantes avec câble intégré selon classe de protection IP67 pour mesurer une force agissante dans une direction quelconque, en 3 composantes orthogonales.

Quartz 3-component force sensors with integrated cable according to protection class IP67 for measuring a force acting in any direction in 3 orthogonal components.

- Extrem kompakte Bauform
Construction extrêmement compacte
Extremely compact design
- Sehr dünn
Très mince
Very slim
- Sehr starr
Très rigide
Very rigid
- Einfacher Einbau in Strukturen
Montage facile dans des structures
Easy mounting in structures
- Dichtes Gehäuse (IP67)
Boîtier étanche (IP67)
Sealed housing (IP67)
- Integriertes Kabel in Metallschlauch
Câble intégré en tuyau métallique
Integral cable in metal tubing



Type 9167A... / 9168A...



Type 9167AB... / 9168AB...

Technische Daten

Données techniques

Technical Data

Bereich	Gamme	Range						
Überlast	Surcharge	Overload	F_x, F_y	kN	-20 ... 20 1)			
			F_z	kN	-40 ... 40 1)			
			F_z	kN	0 ... 200 2)			
Ansprechschwelle	Seuil de réponse	Threshold		N	<0,01			
			Empfindlichkeit	Sensibilité	Sensitivity	F_x, F_y, F_z	pC/N	≈ -3,8 1)
							pC/N	≈ -4,2 2)
Linearität, jede Achse	Linéarité, chaque axe	Linearity, each axis		%FSO	≤±1 1)			
			Hysterese, jede Achse	Hystérésis, chaque axe	Hysteresis, each axis		%FSO	≤2 1)
Übersprechen	Crosstalk	Crosstalk				$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	≈±3 1)
			$F_x \leftrightarrow F_y$	%	≈±5 1)			
			$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	≈±5 1)			
Steifheit	Rigidité	Rigidity	c_x, c_y	N/μm	1670			
Zulässige Momentbelastungen	Moments admissibles	Allowed moments	c_z	N/μm	4600			
			Betriebstemperaturbereich	Gamme de température d'utilisation	Operating temperature range	M_x, M_y	Nm	-350/350 1)
M_z	Nm	-350/350 3)						
	°C	-50 ... 120						
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit	Coefficient de température de la sensibilité	Temperature coefficient of sensitivity		%/°C	-0,02			
Isolationswiderstand (20 °C)	Résistance d'isolement (20 °C)	Insulation resistance (20 °C)		Ω	>10 ¹³			
			Kapazität, jeder Kanal	Capacité, chaque canal	Capacitance, each channel	F_x, F_y	pF	525
F_z	pF	275						
Anschlusstecker	Connecteur	Connector						
integr. 3-pol.-Stecker verschweisst, dicht IP67, 3x Mini-koax neg.	fiche 3 pôles intégrée soudé, étanche IP67, 3x mini-coax nég.	integrated soldered 3-pole plug, tight IP67, 3x mini-coax neg.	-	-	-			
Gewicht	Poids	Weight		g	≈300			

1) Standardeinbau mit 160 kN Vorspannung

2) ohne Vorspannung

3) ohne gleichzeitige Schubbelastung

1) Montage standard avec précontrainte de 160 kN

2) sans précontrainte

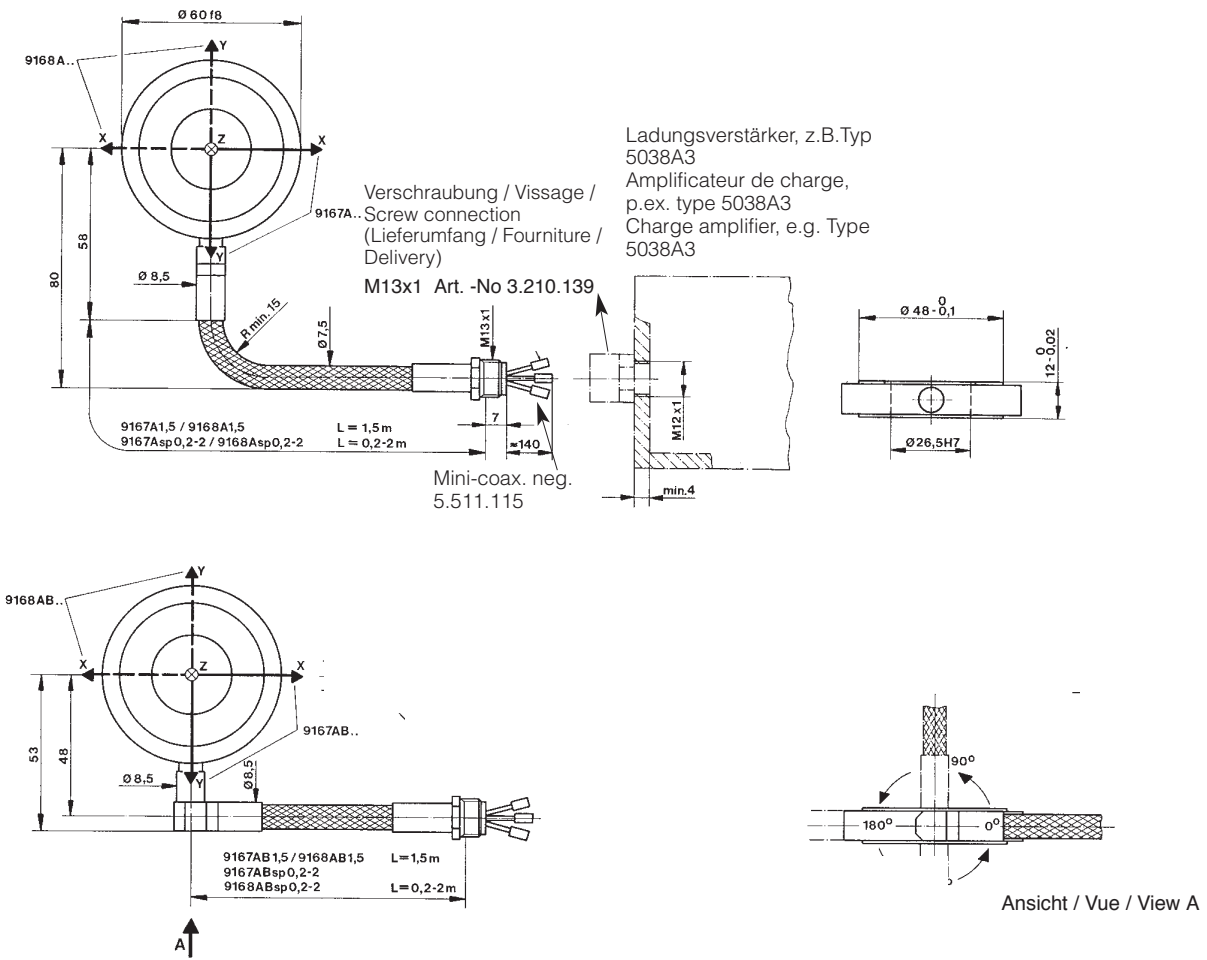
3) sans sollicitation simultanée de cisaillement

1) Standard mounting with preload 160 kN

2) without preload

3) without simultaneous shear load

000-124m-01.94 (DB06.9167/8m-01.94)



Beschreibung

Der Kraftsensor enthält Quarzringe, welche zwischen zwei Stahlplatten im Sensorgehäuse eingebaut sind. Zwei Schubquarze messen die Kraftkomponenten F_x und F_y und ein Druckquarzpaar die Kraftkomponente F_z einer in beliebiger Richtung auf den Sensor einwirkenden Kraft. Die den einzelnen Kraftkomponenten proportionalen elektrischen Ladungen werden über Elektroden auf die entsprechenden Steckeranschlüsse geführt. Das Quarzpaket wird durch das rostfreie, dicht verschweißte Sensorgehäuse geschützt. Zum Ausrichten des Sensors dient der Kabelabgang.

Sensoren Typen 9167A... und 9168A...

Die Sensoren Typen 9167A... und 9168A... haben die gleichen technischen Daten, unterscheiden sich jedoch durch die Orientierung der x- und y-Achsen bezüglich des Kabelanschlusses (Fig. 2). Durch Kombinieren der beiden Typen ist es nun möglich, z.B. beim Bau eines Dynamometers, die Richtung des Kabelabganges für jeden der vier Sensoren frei zu wählen.

Description

Le capteur de force contient des anneaux en quartz, qui sont montés entre deux plaques en acier dans le boîtier du capteur. Deux anneaux en quartz sensibles au cisaillement mesurent les composantes de force F_x et F_y tandis que deux anneaux sensible à la pression mesurent la composante F_z d'une force agissant dans une direction quelconque sur le capteur. Les charges électriques proportionnelles aux différentes composantes sont amenées par l'intermédiaire d'électrodes sur les contacts des connecteurs correspondants. Le paquet de quartz est protégé par le boîtier du capteur inoxydable et soudé étanche. La sortie du câble sert à orienter le capteur.

Capteurs types 9167A... et 9168A...

Les données techniques des types 9167A... et 9168A... sont identiques, mais l'orientation des axes x et y par rapport au raccord du câble est différente (Fig. 2). En combinant les deux types, il est donc possible de choisir la direction du câble pour chaque capteur à volonté dans la construction p. ex. d'un dynamomètre

Description

The force sensor contains quartz rings which are mounted between two steel plates in the transducer case. Two quartz rings are sensitive to shear and measure the force components F_x and F_y , while a pair of quartz rings sensitive to pressure measures the component F_z of a force acting in any direction on the sensor. The electrical charges yielded proportionally to the different components are led via electrodes to the corresponding connector contacts. The quartz stack is protected by the rustproof, tightly welded sensor case. The cable outlet serves to orient the sensor.

Sensors Types 9167A... and 9168A...

The technical data of the Types 9167A... and 9168A... are identical, except that the orientation of their x- and y-axes with respect to the cable connection differs (Fig. 2). By combining both types, it is therefore possible to choose the direction of each sensor's cable as required when e. g. building a dynamometer.



Fig. 2

000-124m-01.94 (DB06.9167/8m-01.94)

Montage im Hauptschluss

Der Kraftsensor muss unter Vorspannung eingebaut werden, da die Schubkräfte F_x und F_y durch Haftreibung von der Grund- und Deckplatte auf die Oberflächen des Kraftsensors übertragen werden müssen. Die notwendige Vorspannung richtet sich nach den zu übertragenden Schubkräften. Die in den technischen Daten spezifizierten Messbereiche gelten für eine Standardvorspannung von 160 kN. Der Sensor wird normalerweise durch einen zentralen Vorspannbolzen vorgespannt. Fig. 3 und 4 zeigen verschiedene Möglichkeiten der Vorspannung.

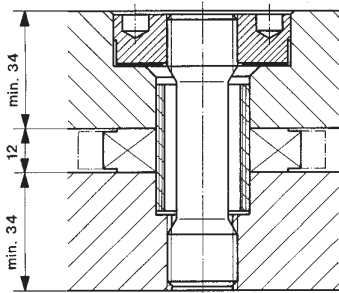


Fig. 3: Standardvorspannung mit Vorspannsatz Typ 9451A oder 9451Asp... Diese Vorspannung ermöglicht einen sehr kompakten Aufbau von Dynamometern. Durch den versenkten Einbau der Ringmutter wird eine minimale Bauhöhe erreicht. Weitere Informationen siehe Datenblatt 7.9451A.

Précontrainte nominale avec jeu d'outils de précontrainte, type 9451A ou 9451Asp... Cette méthode de précontrainte rend possible un montage très compact de dynamomètres. Un encombrement en hauteur minimale est obtenu grâce au montage encastré de l'écrou à anneau. Pour de plus amples détails voir notice technique 7.9451A.

Standard preloading with preloading set Type 9451A or 9451Asp... This preloading method allows a very compact mounting of dynamometers. A minimum overall height is obtained by recessed mounting of the ring nut. Further details see data sheet 7.9451A.

Montage en série

Le capteur de force doit être monté sous précontrainte puisque les forces de cisaillement F_x et F_y doivent être transmises par frottement statique de la plaque inférieure et supérieure aux surfaces du capteur de force. La précontrainte nécessaire dépend des forces de cisaillement à transmettre. Les gammes de mesure spécifiées dans les données techniques sont valables pour une précontrainte nominale de 160 kN. En général le capteur est précontraint au moyen d'un boulon de précontrainte centré. Les Fig. 3 et 4 montrent différentes possibilités de précontrainte.

Series Mounting

The force sensor must be mounted under preload because the shear forces F_x and F_y must be transmitted through static friction from the base and cover plate to the surfaces of the force sensor. The necessary preload depends on the shear forces to be transmitted. The measuring ranges specified in the technical data are valid for a standard preload of 160 kN. The sensor is preloaded in general with a centered preloading bolt. Fig. 3 and 4 show different preloading possibilities.

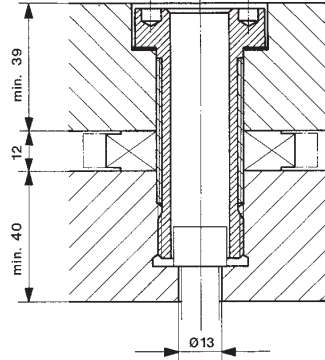


Fig. 4: Vorspannung mit Hohldehnschraube Typ 9459. Bei dieser Variante besteht die Möglichkeit, die Grundplatte mit einer M12-Innensechskantschraube zentrisch zur Kraftaufnehmerachse durch die Hohldehnschraube hindurch zu befestigen. Siehe Datenblatt 7.9459.

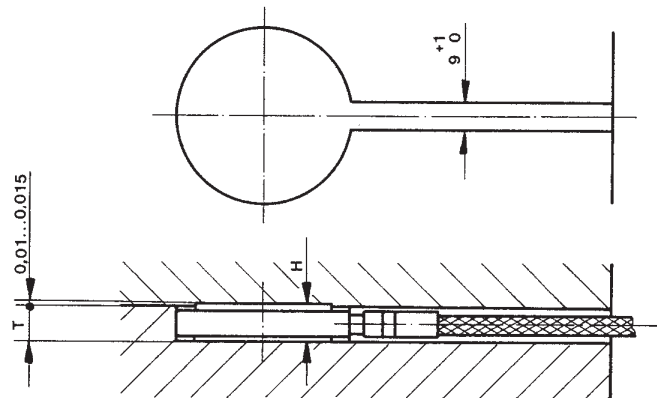
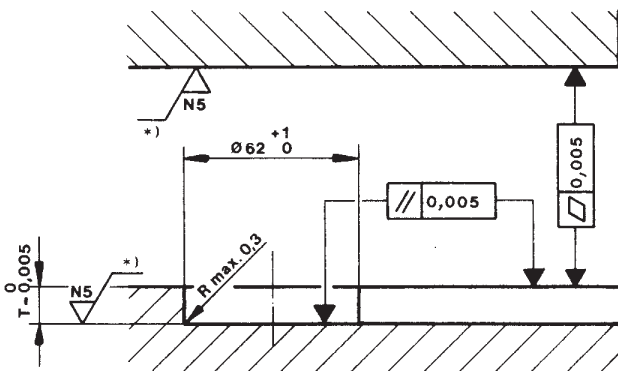
Précontrainte avec vis creuse à tige allégée type 9459. Cette méthode permet de fixer la plaque de base au moyen d'un bolon M12 à six pans creux centré sur l'axe du capteur et passant dans le creux de la vis à tige allégée. Voir notice technique 7.9459.

Preloading with hollow preloading bolt Type 9459. This method offers the possibility to fasten the base plate with a M12 Allen screw centered on to the transducer axis and through the bore of the preloading bolt. See data sheet 7.9459.

Montage im Nebenschluss

Montage en shunt

Shunt Mounting



*) geschliffen / rectifié / ground

000-124m-01.94 (DB06.9167/8m-01.94)

Sensoreinpassung

1. Höhe H des Sensors messen
2. Tiefe T bearbeiten auf $T = (H - 0,01) - {}_0^{0,005} \text{ mm}$
3. Kraftsensor einlegen, Höhenüberstand 0,01...0,015 mm nachmessen.

Durch den Einbau im Nebenschluss ändert sich die Empfindlichkeit, die Linearität, die Hysterese und das Übersprechen des Sensors. Diese Werte sind abhängig von der Steifigkeit des Nebenschlusses und müssen im eingebauten Zustand ermittelt werden.

Adaptation du capteur

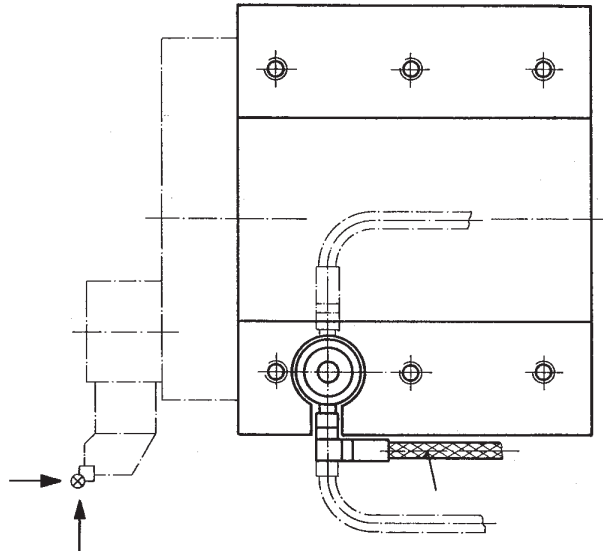
1. Mesurer la hauteur H du capteur
2. Usiner la profondeur T à $T = (H - 0,01) - {}_0^{0,005} \text{ mm}$
3. Monter le capteur, contrôler l'excès de l'hauteur 0,01...0,015 mm.

Par le montage en shunt la sensibilité, la linéarité, l'hystérésis ainsi que le crosstalk du capteur changent. Ces valeurs dépendent de la rigidité du montage en shunt et doivent être évaluées en état monté.

Fitting the Sensor

1. Measure sensor height H
2. Machine bore depth T to $T = (H - 0,01) - {}_0^{0,005} \text{ mm}$
3. Mount force sensor, check excess height 0,01...0,015 mm.

Through the shunt mounting the sensitivity, linearity, hysteresis and the crosstalk of the sensor are altered. These values depend on the rigidity of the shunt mounting and must be evaluated in the mounted state.



Lieferumfang

Sensoren mit 3 integrierten Kabeln und Schutzschlauch mit geradem Steckerabgang.

Kabellänge l = 1,5 m Typ 9167A1,5
Typ 9168A1,5

Kabellänge
l min. = 0,2 m, l max. = 2,0 m
Typ 9167Asp0,2-2
Typ 9168Asp0,2-2
(l bei Bestellung angeben)

Sensoren mit 3 integrierten Kabeln und Schutzschlauch mit Winkelstecker. Die Winkellage ist bei Bestellung anzugeben (Anzahl Winkelgrade gemäss Bild 1).

Kabellänge l = 1,5 m Typ 9167AB1,5
Typ 9168AB1,5
(Winkellage bei Bestellung angeben)

Kabellänge
l min. = 0,2 m, l max. = 2,0 m
Typ 9167ABsp0,2-2
Typ 9168ABsp0,2-2
(Kabellänge l und Winkellage bei Bestellung angeben)

Zubehör

Verbindungskabel Mini-koax pos.-BNC pos., l = 1 m Typ 1937A1

Lieferumfang: siehe Preisliste.

Vorspannelemente sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen separat bestellt werden.

Elektronik

Bei einer Kraftnebenschlussmessung eignet sich der 3-Kanal-Miniatur-Ladungsverstärker Typ 5038A3... als Vorverstärker.

Inclus dans la livraison

Capteurs avec 3 câbles intégrés et tuyau de protection avec sortie droite de la fiche.

Longueur du câble l = 1,5 m type 9167A1,5
type 9168A1,5

Longueur du câble
l min. = 0,2 m, l max. = 2,0 m
type 9167Asp0,2-2
type 9168Asp0,2-2
(indiquer l lors de la commande)

Capteurs avec 3 câbles intégrés et tuyau de protection et avec fiche coudée. La position angulaire est à indiquer lors de la commande (valeur de l'angle en degrés, selon Fig. 1).

Longueur du câble l = 1,5 m type 9167AB1,5
type 9168AB1,5
(indiquer position angul. lors de la commande)

Longueur du câble
l min. = 0,2 m, l max. = 2,0 m
type 9167ABsp0,2-2
type 9168ABsp0,2-2
(indiquer longueur du câble l et position angulaire lors de la commande)

Accessoires

Câble de connexion mini-koax pos.-BNC pos., l = 1 m type 1937A1

Etendue de la fourniture: voir Prix-Courant.

Les éléments de précontrainte ne sont pas inclus dans la fourniture; ils doivent être commandés séparément.

Electronique

Lors d'une mesure de la force en dérive l'amplificateur de charge miniaturisé à 3 canaux type 5038A3... peut être utilisé comme préamplificateur.

Scope of Delivery

Sensors with 3 integrated cables and protection hose with direct plug outlet.

Cable length l = 1,5 m Type 9167A1,5
Type 9168A1,5

Cable length
l min. = 0,2 m, l max. = 2,0 m
Type 9167Asp0,2-2
Type 9168Asp0,2-2
(specify l when ordering)

Sensors with 3 integrated cables and protection hose and with angular plug. Specify angular position when ordering (angle value in degrees, according to Fig. 1).

Cable length l = 1,5 m Type 9167AB1,5
Type 9168AB1,5
(specify angular position when ordering)

Cable length
l min. = 0,2 m, l max. = 2,0 m
Type 9167ABsp0,2-2
Type 9168ABsp0,2-2
(specify cable length and angular position when ordering)

Accessories

Connecting cable mini-koax pos.-BNC pos., l = 1 m Type 1937A1

Scope of delivery: see Price List.

The preloading elements are not included in the delivery; they must be ordered separately.

Electronics

When measuring the shunt force the miniature 3-channel charge amplifier Type 5038A3... can be used as a preamplifier.