

3-Komponenten-Kraftmesselement

Typ 9327C

42x42x42 mm, -8 ... 8 kN

Quarz-Kraftmesselemente eignen sich zum Messen der drei senkrecht zueinander stehenden Komponenten einer beliebig gerichteten dynamischen oder quasistatischen Kraft.

- Genaue Messung unabhängig vom Angriffspunkt der Kraft
- Grosser nutzbarer Frequenzbereich
- Kompakte Baugrösse
- Rostfreies und dichtes Sensorgehäuse
- Steckeranschluss über robusten Mehrpolstecker

Beschreibung

Der 3-Komponenten-Kraftsensor ist unter Vorspannung zwischen zwei Montageflanschen eingebaut. Dadurch kann das Kraftmesselement sowohl Druck- als auch Zugkräfte messen.

Die Kraftmessung des Sensors basiert auf dem piezoelektrischen Prinzip. Durch das Einwirken einer Kraft geben die im Sensor eingebauten Quarzringe (je einer für die zu messende Kraftkomponente) eine zu dieser Kraft proportionale Ladung ab. Diese wird über eingebaute Elektroden auf den entsprechenden Steckeranschluss geführt.

Die Auflageflächen des Sensors sind mit Keramikscheiben belegt und ermöglichen somit einen masseisolierten Einbau des Sensors. Aufgrund der einfachen und vibrationsfesten Konstruktion des Sensors ergibt sich ein sehr steifer Aufbau. Daraus resultiert eine hohe Eigenfrequenz, welche hochdynamische Kraftmessungen über einen grossen Frequenzbereich ermöglicht.

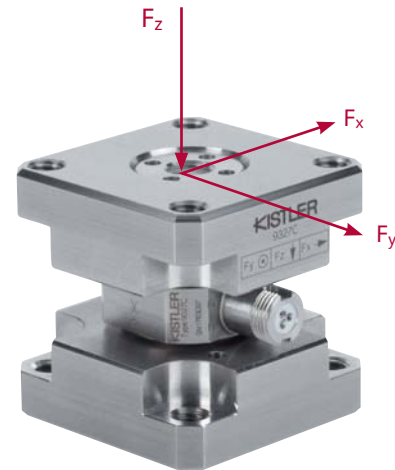
Der Kabelanschluss der Sensoren erfolgt über einen 3-poligen Anschlussstecker V3 neg. (Designschutz). Dieser ist mit einer Positionierhilfe versehen, welche eine einfache Zentrierung ermöglicht und die Steckverbindung gegen unabsichtliches Verdrehen schützt.

Nach der korrekten Montage ist der Sensor ohne Nachkalibrierung sofort einsatzbereit.

Anwendung

Kistler 3-Komponenten-Kraftmesselemente aus Quarz messen einfach, direkt und genau. Sie finden ihre Anwendung in der Messung von:

- Zerspankräften bei spanabhebenden Prozessen
- Aufprallkräften bei Crashtests
- Rückstosskräften von Raketenmotoren
- Vibrations- und Reibungskräften
- Bodenreaktionskräften in der Biomechanik
- Fahrzeugkräften auf Strasse und Prüfstand
- Kräften an Windkanalwaagen



Technische Daten

Bereich	F_x, F_y	kN	-4 ... 4
(ohne Momentbelastung, z.B. wenn vier Messelemente in einer Plattform eingebaut werden)			
Bereich	F_x, F_y	kN	-1 ... 1
(Beispiel mit Kraftangriffspunkt der Deckplattenoberfläche)			
Bereich	F_z	kN	-8 ... 8
(Kraftangriffspunkt zentrisch)			
Überlast	F_x, F_y, F_z	%	20
Kalibrierter Bereich	F_x, F_y	kN	0 ... 1
(Kraftangriffspunkt 8 mm unterhalb Deckplattenoberfläche)			
Kalibrierter Bereich	F_z	kN	0 ... 8
(Kraftangriffspunkt zentrisch)			
Zulässige Momentbelastung	M_x, M_y	N·m	-22/22
$(M_z = 0; F_z = 0)$			
Zulässige Momentbelastung	M_z	N·m	-23/23
$(M_{x,y} = 0, F_z = 0)$			
Ansprechschwelle		N	<0,01
Empfindlichkeit	F_x, F_y	pC/N	≈-7,8
	F_z	pC/N	≈-3,8

Weitere technische Daten

Linearität, jede Achse	%FSO	≤±0,5
Hysterese, jede Achse	%FSO	≤0,5
Übersprechen	$F_z \rightarrow F_x, F_y$ %	≤±1
(Übersprechen $F_x, F_y \rightarrow F_z$)	$F_x \leftrightarrow F_y$ %	≤±3
ist ≤±2 %, wenn z.B. vier Messelemente in einem Dynamometer eingebaut sind)	$F_x, F_y \rightarrow F_z$ %	≤±3
Eigenfrequenz	$f_n (x)$ kHz	≈3,2
	$f_n (y)$ kHz	≈3,2
	$f_n (z)$ kHz	≈12
Betriebstemperaturbereich	°C	–40 ... 120
Isolationswiderstand bei 20 °C	Ω	>10 ¹³
Masseisolation	Ω	>10 ⁸
Kapazität, jeder Kanal	pF	30
Anschlussstecker		V3 neg.
Gewicht	g	380

Montage

Zur Sicherstellung einer optimalen Kraftübertragung auf das Messelement müssen die Kontaktflächen plan, steif und sauber sein. Werden vier Messelemente für den Bau einer Messplattform (Dynamometer) verwendet, müssen diese auf die gleiche Höhe überschliffen werden. Um gute Messergebnisse zu erhalten, muss das Material von Grund- und Deckplatte der Messplattform (Dynamometer) genügend steif gewählt werden.

Das Messelement kann entweder von aussen mit je vier M6-Schrauben oder vom Zentrum her mit je vier M5-Schrauben befestigt werden.

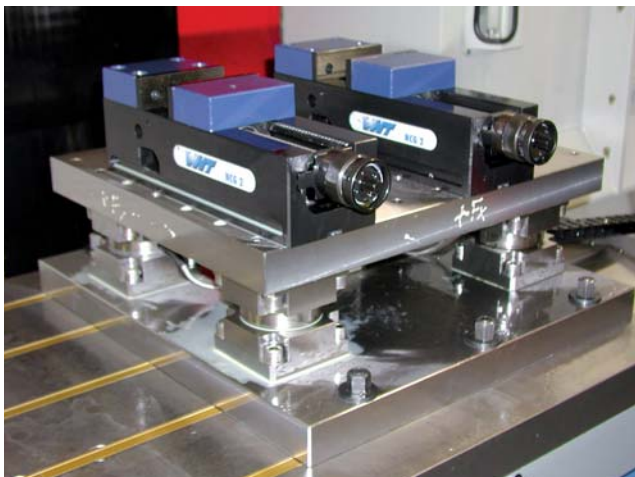


Bild 1: Messplattform zum Erfassen von Zerspankräften, gebaut mit 3-Komponenten-Kraftmesselementen

Abmessungen 3-Komponenten-Kraftmesselement Typ 9327C

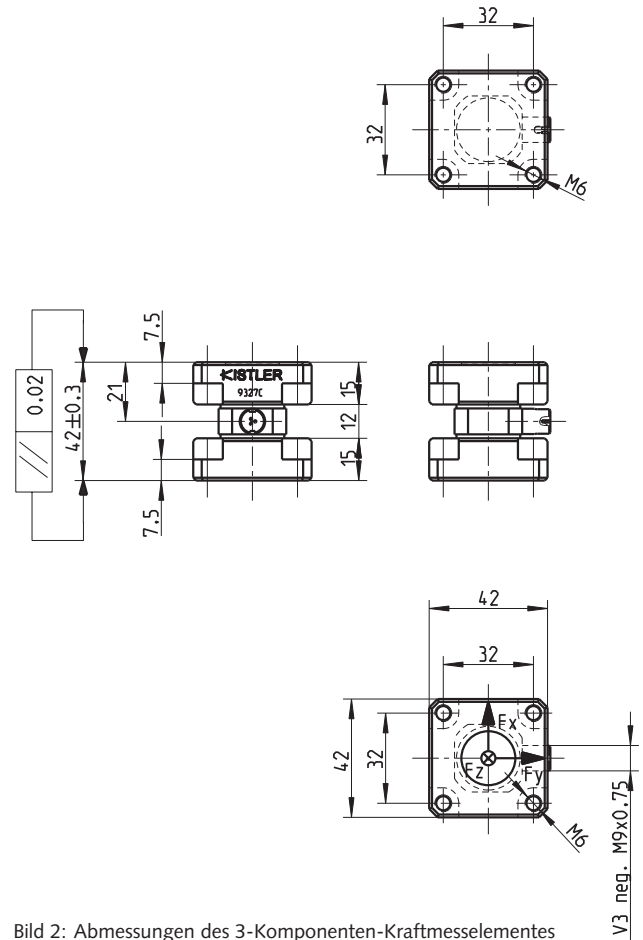
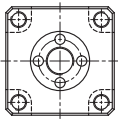

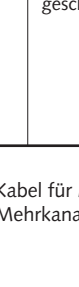
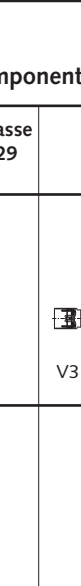
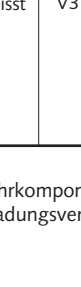
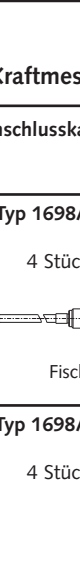


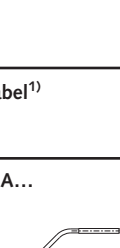



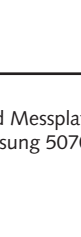


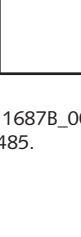

Bild 2: Abmessungen des 3-Komponenten-Kraftmesselementes Typ 9327C

9327C_000-725d-03.10

Messsystem mit 3-Komponenten-Kraftmesselement

3-Komponenten-Kraftmesselement mit V3 neg. Stecker	Schutzklasse EN60529	Anschlusskabel ¹⁾	Mehrkanal Ladungsverstärker ²⁾	Messwert
<p>Typ 9327C</p>  <p>V3 neg.</p>	IP65	<p>Typ 1698AA...</p>  <p>V3 pos. 3 x BNC pos.</p>	<p>Typ 5070Ax00xx</p> 	<p>F_x F_y F_z</p>
		<p>Typ 1698AB...</p>  <p>V3 pos. Fischer 9-pol. pos.</p>	<p>Typ 5070Ax01xx</p> 	
	IP67 Kabel an Sensor geschweisst	<p>Typ 1698ACsp</p>  <p>V3 pos. Fischer 9-pol. pos.</p>		

Messsystem mit vier 3-Komponenten-Kraftmesselementen (Dynamometer)

3-Komponenten-Kraftmesselement mit V3 neg. Stecker	Schutzklasse EN60529	Anschlusskabel ¹⁾	Summierbox	Anschlusskabel ¹⁾	Mehrkanal Ladungsverstärker ²⁾	Messwert
<p>Typ 9327C</p> <p>4 Stück</p>  <p>4 x V3 neg.</p>	IP65	<p>Typ 1698AB...</p>  <p>V3 pos. Fischer 9-pol. pos.</p>	<p>Typ 5417</p> <p>IP65</p>  <p>148x62x35 mm</p>	<p>Typ 1687B...</p> <p>3-adrig</p>  <p>pos. pos.</p>	<p>Typ 5070Ax01xx</p> 	<p>F_x F_y F_z</p>
		IP67 Kabel an Sensor geschweisst	<p>Typ 1698ACsp</p> <p>4 Stück</p>  <p>V3 pos. Fischer 9-pol. pos.</p>	<p>4 x Fischer 9-pol. neg. Fischer Flansch 9-pol. neg.</p>	<p>Typ 1677A...</p> <p>8-adrig</p>  <p>pos. pos.</p>	<p>Typ 5070Ax11xx</p> 
					<p>Typ 5070Ax21xx</p> 	<p>F_x F_y F_z M_x M_y M_z</p>

9327C_000-725d-03.10

¹⁾ siehe Datenblatt Kabel für Mehrkomponenten-Kraftsensoren, Dynamometer und Messplattformen 1687B_000-545.

²⁾ siehe Datenblatt Mehrkanal-Ladungsverstärker für Mehrkomponenten-Kraftmessung 5070A_000-485.

Krafteinleitung

Wird ein einzelnes Kraftmesselement eingesetzt, sollte nach Möglichkeit der resultierende Kraftvektor durchs Zentrum des Sensors führen. Eine exzentrische Krafteinleitung erzeugt eine Momentbelastung auf den Sensor. Diese ist nur bis zu den spezifizierten Werten zulässig. Die maximalen Kraftbereiche müssen entsprechend reduziert werden.

Ein genügend steif gebautes Dynamometer mit vier Kraftmess-elementen verhindert eine zu grosse Momentbelastung auf das einzelne Sensorelement.

Parallelschaltung

Beim Bau eines Dynamometers werden die vier Kraftmesselemente mechanisch parallel geschaltet. Die Messsignale (elektrische Ladung) der vier Sensoren können ebenfalls parallel geschaltet (summiert) werden. Das summierte Signal entspricht der algebraischen Summe der einzelnen Kräfte.

Die Summierbox Typ 5417 ermöglicht das einfache und sichere Verschalten von Messsignalen.



Bild 3: Summierbox Typ 5417

Messsignalverarbeitung

Für das Messsystem wird noch ein Ladungsverstärker benötigt. Dieser wandelt das Messsignal (Ladung) in eine Spannung um. Der ausgegebene Messwert ist exakt proportional zur wirkenden Kraft.

Der Mehrkanal-Ladungsverstärker Typ 5070A... wurde speziell für die Mehrkomponenten-Kraftmesssysteme gebaut.



Bild 4: Mehrkanal-Ladungsverstärker Typ 5070A...

Parallel gibt es den Ladungsverstärker Typ 5080A..., der insbesondere für Kleinkraftmessungen einen erweiterten Messbereich und eine höhere Genauigkeit bietet.



Bild 5: Mehrkanal-Ladungsverstärker Typ 5080A...

Mitgeliefertes Zubehör

- keines

Zubehör (optional)

- Anschlusskabel 3-adrig
- Anschlusskabel 3-adrig
- Anschlusskabel 3-adrig
- Summierbox

Typ
1698AA...
1698AB...
1698ACsp
5417

Bestellbezeichnung

- **3-Komponenten-Kraftmesselement**
42x42x42 mm, –8 ... 8 kN

Typ
9327C