

3-Komponenten-Kraftsensor

40x40x14 mm, -30 ... 30 kN

Typ 9047C, 9048C,
9046C4

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

- Genaue Messung unabhängig vom Kraftangriffspunkt
- Grosser Frequenzbereich
- Kompakte Baugrösse
- Rostfreies, dichtes Sensorgehäuse
- Robuster Mehrpol-Steckeranschluss

Beschreibung

Im Sensorgehäuse sind drei gestapelte Quarzringe zwischen zwei Stahlplatten eingebaut. Jeder Quarzring ist empfindlich für eine Kraftkomponente. Die Kraft erzeugt gemäss dem piezoelektrischen Prinzip eine proportionale elektrische Ladung. Diese wird über eine Elektrode auf den entsprechenden Steckeranschluss geführt.

Die beiden Auflageflächen des Sensors sind mit Keramikscheiben belegt und ermöglichen so einen masseisolierten Einbau in der Maschinenstruktur.

Die einfache und vibrationsfeste Konstruktion des Sensors ist sehr steif. Daraus resultiert die hohe Eigenfrequenz, eine Voraussetzung für hochdynamische Kraftmessungen.

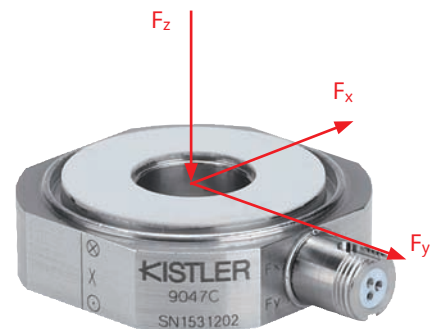
Der 3-polige Anschlussstecker V3 neg. (Designschutz) ist mit einer Positionierhilfe versehen. Diese gewährleistet die genaue Zuordnung und Zentrierung der Steckerpins und Buchsen vor dem Zusammenfügen. Die Steckerverbindung ist gegen Verdrehen geschützt.

3-Komponenten-Kraftsensoren aus Quarz messen einfach, direkt und sehr genau.

Anwendung

3-Komponenten-Kraftsensoren messen:

- Schnittkräfte bei der Zerspanung
- Aufprallkräfte bei Crashtests
- Rückstosskräfte von Raketenmotoren
- Vibrationskräfte von Bauteilen für die Raumfahrt
- Reibungskräfte
- Kräfte bei der Produktprüfung
- Bodenreaktionskräfte in der Biomechanik
- Fahrzeugkräfte auf Strasse und Prüfstand
- Kräfte an Windkanalwaage



Typ 9047C

Technische Daten Typ 9047C, 9048C

Bereich	F_x, F_y	kN	-15 ... 15 ¹⁾
	F_z	kN	-30 ... 30 ¹⁾
	F_z	kN	0 ... 100 ²⁾
Überlast	F_x, F_y	kN	-18/18 ¹⁾
	F_z	kN	-35/35 ¹⁾
Kalibrierter Bereich	F_x	kN	0 ... 15 ¹⁾
	F_y	kN	0 ... 15 ¹⁾
	F_z	kN	0 ... 30 ¹⁾
	F_z	kN	0 ... 100 ²⁾
Zulässige Momentbelastung	M_x, M_y	N·m	-150/150 ¹⁾
	M_z	N·m	-150/150 ¹⁾
Ansprechschwelle		N	<0,01
Empfindlichkeit	F_x, F_y	pC/N	≈-8,1 ¹⁾
	F_z	pC/N	≈-3,7 ¹⁾
Linearität, jede Achse		%FSO	≤±0,25 ¹⁾
Hysterese, jede Achse		%FSO	≤0,25 ¹⁾
Übersprechen	$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	≤±0,5 ¹⁾
	$F_x \leftrightarrow F_y$	%	≤±2 ¹⁾
	$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	≤±3 ^{1) 3)}
Steifheit	c_x, c_y	N/μm	≈600
	c_z	N/μm	≈1 400

¹⁾ Standardeinbau mit 70 kN Vorspannung

²⁾ Ohne Vorspannung

³⁾ Übersprechen $F_x, F_y \rightarrow F_z$ ist ≤±2 %, wenn z.B. vier Sensoren in einem Dynamometer eingebaut werden.

Weitere technische Daten Typ 9047C, 9048C

Betriebstemperaturbereich	°C	–40 ... 120
Isolationswiderstand bei 20 °C	Ω	>10 ¹³
Masseisolation	Ω	>10 ⁸
Kapazität, jeder Kanal	pF	70
Anschlussstecker		V3 neg.
Gewicht	g	91
Schutzart nach EN60519		
mit Kabel Typ 1698AA/AB		IP65
mit Kabel Typ 1698ACsp		IP67

Abmessungen 3-Komponenten-Kraftsensor Typ 9047C, 9048C

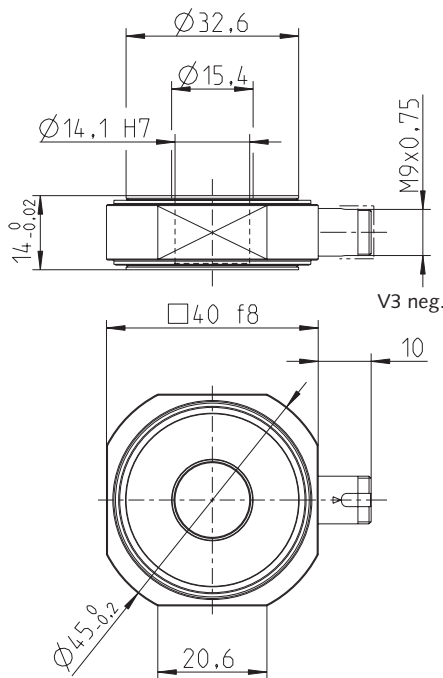


Bild 1: Abmessungen Typ 9047C, 9048C

Sensorvarianten

Typ 9047C und 9048C

Die Sensoren Typ 9047C und 9048C unterscheiden sich nur durch die Lage des Anschlusssteckers in Bezug auf das Koordinatensystem (siehe Bild 2). Die technischen Daten beider Typen sind identisch.

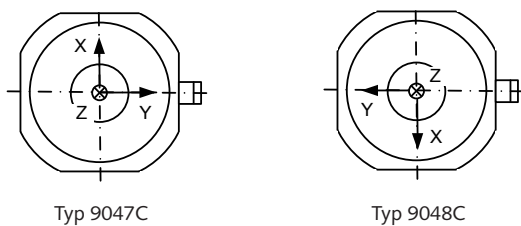


Bild 2: 3-Komponenten-Kraftsensor Typ 9047C und 9048C

Typ 9046C4

Satz von vier ausgewählten 3-Komponenten-Kraftsensoren

Der Satz Typ 9046C4 besteht aus je zwei ausgewählten Sensoren des Typs 9047C und 9048C. Die gemeinsam auf gleiche Höhe überschlifften Kraftsensoren werden für den Einbau in Mehrkomponenten-Dynamometern und -Messplattformen verwendet.

Die Stecker der vier Sensoren sind alle nach innen gerichtet (siehe Bild 3).

Die vier Kraftsensoren sind so ausgewählt, dass sie – eingebaut in einem Dynamometer – optimale Spezifikationen in Bezug auf Empfindlichkeitskonstanz und minimales Übersprechen aufweisen.

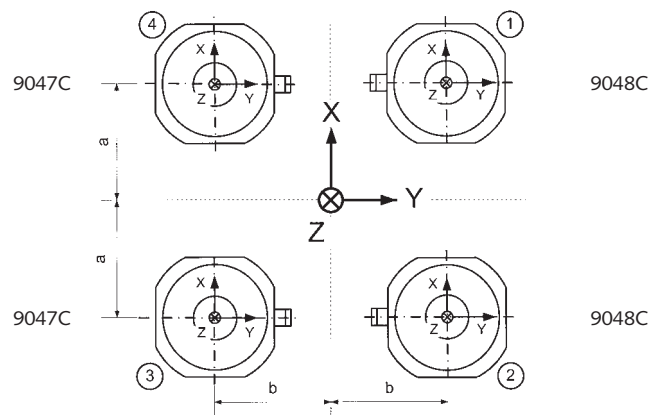


Bild 3: Satz von vier ausgewählten 3-Komponenten-Kraftsensoren Typ 9046C4

Montage

Der Kraftsensor muss unter Vorspannung eingebaut werden. Die Schubkräfte F_x und F_y werden durch Haftreibung von der Grund- und Deckplatte auf die Oberfläche des Sensors übertragen.

Die in den technischen Daten angegebenen Messbereiche gelten für die Standardvorspannung.

Die genaue Empfindlichkeit des vorgespannten Sensors muss durch eine Vorort-Kalibrierung festgestellt werden.

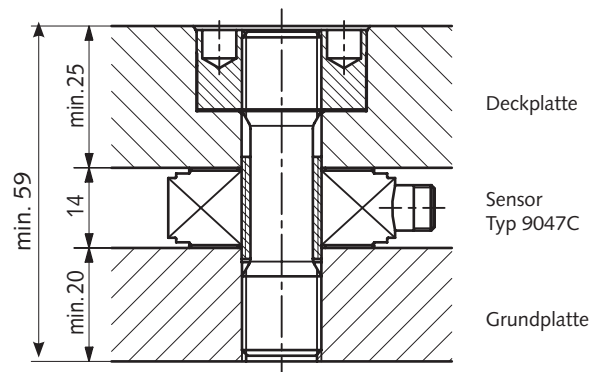


Bild 4: Sensormontage mit Standardvorspannung

9047C_000-592d-04.07

Satz Vorspannelemente M14x1,5
(siehe Datenblatt 9465_000-198)



Bild 5: Satz Vorspannelemente Typ 9465

3-Komponenten-Kraftmesselement
(siehe Datenblatt 9347C_000-604)

Der Kraftsensor Typ 9047C ist auch fertig eingebaut als kalibriertes Kraftmesselement erhältlich.



Bild 6: Kraftmesselement Typ 9347C

Parallelschaltung

Beim Bau eines Dynamometers werden die vier Sensoren vom Typ 9046C4 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 der Messsignale für die gewünschte Art der Mehrkomponenten-Kraftmessung.



Bild 7: Summierbox Typ 5417

Messsignalverarbeitung

Für das komplette Messsystem werden noch Ladungsverstärker-Kanäle benötigt. Diese wandeln das Messsignal in eine elektrische Spannung um. Der Messwert ist exakt proportional zur wirkenden Kraft.

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



Bild 8: Mehrkanal-Ladungsverstärker Typ 5070A...

Mitgeliefertes Zubehör

- Keines
Der Satz Vorspannelemente muss separat bestellt werden.

Zubehör (optional)

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| • Satz Vorspannelemente, M14x1,5 | Typ 9465 |
| • Schlüsseinsatz für Typ 9465 | 9472 |
| • Anschlusskabel, 3-adrig | 1698AA... |
| • Anschlusskabel, 3-adrig | 1698AB... |
| • Anschlusskabel, 3-adrig | 1698ACsp |
| • Summierbox | 5417 |

Bestellbezeichnung

- | | |
|--|----------------------------|
| • 3-Komponenten-Kraftsensor
40x40x14 mm, –30 ... 30 kN | Typ
9047C |
| • 3-Komponenten-Kraftsensor
40x40x14 mm, –30 ... 30 kN
(Anschlussstecker gedreht) | 9048C |
| • Satz von vier ausgewählten 3-Komponenten-Kraftsensoren
2 x Typ 9047C, 2 x Typ 9048C
gemeinsam überschliffen | 9046C4 |

9047C_000-592d-04.07