

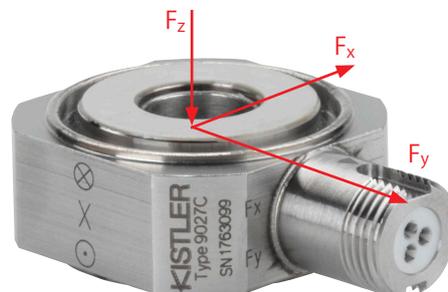
## 3成分力センサ

24 x 24 x 12 mm, -8~8kN

型式 9027C, 9028C,  
9026C4

この力センサは任意の方向から作用する動的および準静的な力の直交3成分を測定します。

- 力の作用点に影響されない正確な測定が可能
- 幅広い周波数帯域
- コンパクトな寸法
- 錆付かない密封ケース
- 頑丈な多ピンコネクタを使用



## 概要

3成分の力センサは、センサケースに3組の水晶圧電素子を内蔵し、上下2枚の鋼板に組付けてあります。3組の水晶圧電素子のうち、2組はセンサに作用するせん断方向の力に感応して、力の成分Fx、Fyを測定し、他の1組は圧縮方向に感応して力の成分Fzを測定します。

各力の成分に比例して発生した電荷は電極を介して多ピンコネクタの当該ピンから出力されます。センサの上下面はセラミックコーティングが施されているので、設置する機構部分との接地絶縁が可能です。

耐振設計されたセンサは非常に剛性が高く、その結果、固有振動数も高くなり、動的測定に必要な要求事項を満たします。

3ピンV3コネクタ(メス)は挿入ガイド部がついており、ピンの誤挿入を防止し、正確な接続を可能にします。コネクタの回転に対する保護機能も付属されています。

センサを正確に取り付けければ、再校正は不要です。

## アプリケーション

3成分力センサは以下の用途で使用します:

- 機械加工の切削力測定
- クラッシュテストでの衝撃力測定
- ロケットエンジンの反力測定
- 航空宇宙部品の振動力測定
- 振動や摩擦力の測定
- バイオメカニクスの反力測定
- 車軸にかかる力測定
- 風洞実験での力測定

## 技術データ 型式 9027C, 9028C

測定範囲	F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub>	kN	-4 ~ 4 <sup>1)</sup>
	F <sub>z</sub>	kN	-8 ~ 8 <sup>1)</sup>
	F <sub>z</sub>	kN	0 ~ 28 <sup>2)</sup>
過負荷	F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub>	kN	-5/5 <sup>1)</sup>
	F <sub>z</sub>	kN	-10/10 <sup>1)</sup>
剛性	C <sub>x</sub> , C <sub>y</sub>	N/μm	≒500
	C <sub>z</sub>	N/μm	≒2,000
校正範囲	F <sub>x</sub>	kN	0 ~ 4 <sup>1)</sup>
	F <sub>y</sub>	kN	0 ~ 4 <sup>1)</sup>
	F <sub>z</sub>	kN	0 ~ 8 <sup>1)</sup>
	F <sub>z</sub>	kN	0 ~ 28 <sup>2)</sup>
許容モーメント	M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub>	N·m	-22/22 <sup>1)</sup>
	M <sub>z</sub>	N·m	-23/23 <sup>1)</sup>
しきい値(動的分解能)		N	<0.01
感度	F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub>	pC/N	≒-7.8 <sup>1)</sup>
	F <sub>z</sub>	pC/N	≒-3.8 <sup>1)</sup>
直線性、各軸		%FSO	≒±0.25 <sup>1)</sup>
ヒステリシス、各軸		%FSO	≒0.25 <sup>1)</sup>
クロストーク	F <sub>z</sub> → F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub>	%	≒±0.5 <sup>1)</sup>
	F <sub>x</sub> ↔ F <sub>y</sub>	%	≒±2 <sup>1)</sup>
	F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub> → F <sub>z</sub>	%	≒±3 <sup>1)3)</sup>
使用温度範囲		°C	-40 ~ 120
絶縁抵抗 (20 °C)		Ω	>10 <sup>13</sup>
接地絶縁		Ω	>10 <sup>8</sup>
キャパシタンス、各チャンネル		pF	30
接続コネクタ			V3 (メス)
重量		g	30
保護等級EN60529			
	1698AA/ABケーブル付き		IP65
	1698ACspケーブル付き		IP67

1) 標準プリロード20kNの場合

2) プリロードなし

3) 4個の3成分センサを1台の動力計として組付ける場合のクロストーク  
F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub> → F<sub>z</sub> は ±2 %

※データシートの記載内容は予告なく変更される場合がございます。 購入時には日本キスラー(同)までお問合せください。

Page 1/4

3成分力センサ (9027C、9028C) の寸法

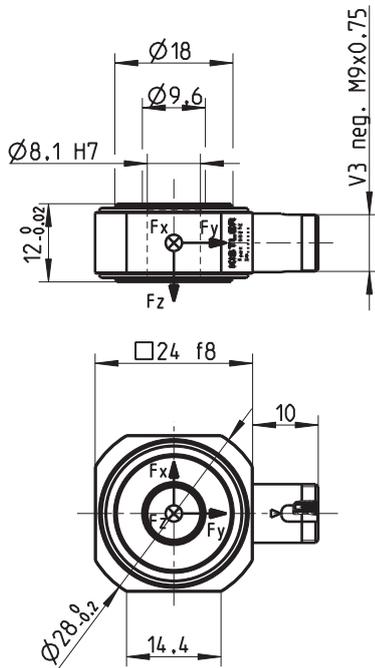


図1: 9027C、9028Cの寸法

センサのバージョン

型式 9027C、9028C

9027Cと9028Cの技術データは同じですが、x、y座標が出力コネクタの方向に対して反転しています(図2参照)。9027Cと9028Cを組合わせて使用すると、動力計やフォースプレートを自作する際などにはコネクタの向きを選択することができます(図3参照)。

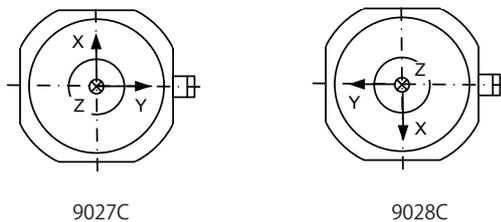


図2: 3成分力センサ 9027Cと9028C

型式 9026C4: 3成分力センサ4個セット

9026C4は、3成分力センサ9027Cと9028Cの感度が近似した各2個の合計4個をセットにして、同時研削仕上げで高さを揃えたものです。

4個の力センサのコネクタは内側を向いています(図3参照)。4個のセンサは、感度が近似し動力計として取付けた際にクロストークが小さくなるような最適な特性を持ったものが選別されています。

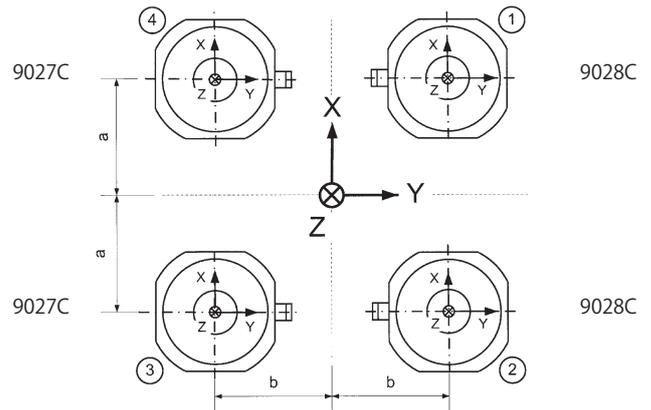


図3: 9026C4 3成分力センサ4個セット

取付

3成分力センサはプリロードを掛けて取り付けます。せん断力  $F_x$ 、 $F_y$  はトップ/ベースプレートとセンサ間の摩擦力を介してセンサに伝わります(図4参照)。技術データに記載された測定範囲は標準プリロードの場合の値です。プリロード後の感度は現場での校正により求められます。

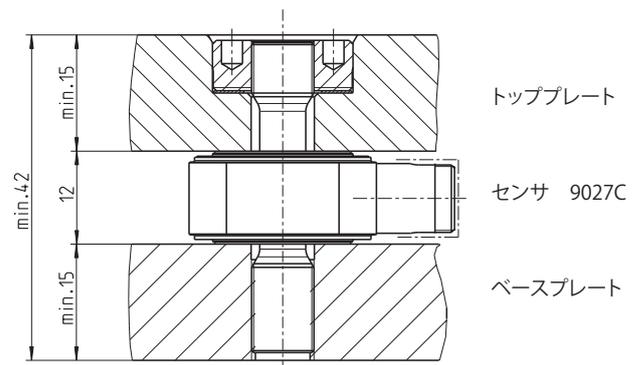
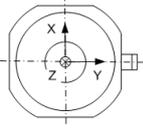
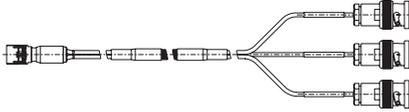
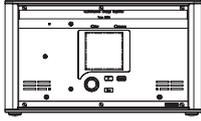
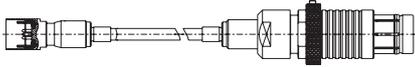
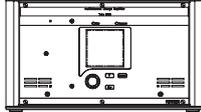
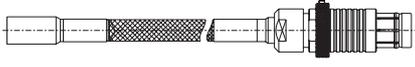
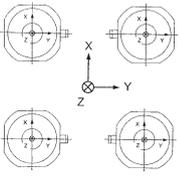
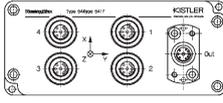
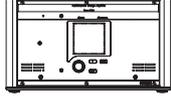
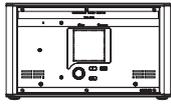
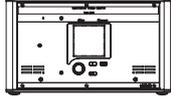


図4: プリローディングキットを使用した標準的な取付け

9027C\_000-726j-03.10

3成分力センサの測定システム

3成分力センサ V3(メス)コネクタ付き	保護等級 EN60529	接続ケーブル <sup>1)</sup>	多チャンネル チャージアンプ <sup>2)</sup>	測定
 V3(メス)	IP65	1698AA...  V3 (オス)                      3 x BNC (オス)	5070Ax00xx 	F <sub>x</sub> F <sub>y</sub> F <sub>z</sub>
		1698AB...  V3 (オス)                      Fischer 9ピン(オス)	5070Ax01xx 	
	IP67 センサとケーブルの 溶接	1698ACsp  V3(オス)                      Fischer 9ピン(オス)		

3成分力センサ V3(メス)コネクタ付	保護等級 EN60529	接続ケーブル <sup>1)</sup>	サミングボックス	接続ケーブル <sup>1)</sup>	多チャンネル チャージアンプ <sup>2)</sup>	測定
 4 x V3 (メス)	IP67 センサと ケーブル の溶接	1698AB... 4本  V3 (オス)   Fischer 9ピン (オス)	5417 IP65  148x62x35 mm 4 x Fischer 9ピン (メス)    Fischer フランジ 9ピン (メス)	1687B... 3芯  オス                      オス	5070Ax01xx 	F <sub>x</sub> F <sub>y</sub> F <sub>z</sub>
		1698ACsp 4本  V3(オス)   Fischer 9ピン(オス)		1677A... 8芯  オス                      オス	5070Ax11xx 	F <sub>x12</sub> F <sub>x34</sub> F <sub>y14</sub> F <sub>y23</sub> F <sub>z1</sub> F <sub>z2</sub> F <sub>z3</sub> F <sub>z4</sub>
					5070Ax21xx 	F <sub>x</sub> F <sub>y</sub> F <sub>z</sub> M <sub>x</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>

<sup>1)</sup> 多成分力センサ、動力計およびフォースプレート用ケーブル データシート1687B\_000-545参照ください。

<sup>2)</sup> 多成分力測定用、多チャンネルチャージアンプ データシート 5070A\_000-485参照ください。

9027C\_000-726j-03.10

### プリローディングキット(M8x1) (データシート 9461\_000-197参照)



図5: プリローディングキット 9461

### 3成分フォースリンク

(データシート 9327C\_000-725参照)

3成分力センサ9027Cは校正されたフォースリンクとして出荷することが可能です。



図6: フォースリンク 9327C

### 合算ボックス

4個セットの9026C4により動力計を製作する場合、4個のセンサを並列に接続する必要があります。各センサの測定信号(電荷)は合算され、合算された信号は各センサの力の合計に比例します。合算ボックス 5417 はシンプルで確実な信号接続が行え、多成分力測定に最適です。



図7: 合算ボックス 5417

### チャージアンプ

チャージアンプは測定システムの最終段階で必要となる機器で、測定された信号を電圧へ変換します。出力される値は、センサに加わる力に正確に比例します。

多チャンネルチャージアンプ 5070A...、5080A... は多成分力測定用に開発された機種です。



図8: 多チャンネルチャージアンプ 5070A...



図9: 多チャンネルチャージアンプ 5080A...

### 標準付属品

- なし(プリローディングキットは別売りです。)

### オプション

- プリローディングキット M8x1
- 9461用レンチアダプタ
- 3芯接続ケーブル
- 3芯接続ケーブル
- 3芯接続ケーブル
- 合算ボックス

### 型式

- 9461/9461sp
- 9475
- 1698AA... <sup>1)</sup>
- 1698AB... <sup>1)</sup>
- 1698ACsp <sup>1)</sup>
- 5417

### 発注仕様

- 3成分力センサ  
24x24x12 mm, -8 ... 8 kN
- 3成分力センサ(コネクタ出口反転タイプ)  
24x24x12 mm, -8 ... 8 kN
- 3成分力センサ4個セット(同時研削仕上)  
9027C x 2個、9028C x 2個

### 型式

9027C

9028C

9026C4

<sup>1)</sup> ケーブルの技術的測定値や最小曲げ半径等は、データシート 1687B\_000-545を参照ください。

作成日: 2011年1月

※本データシート全部または一部を、無断で複写・複製することは法律で禁止されています。

Page 4/4