

フォースリンク

動的および準静的な引張り力と圧縮力を測定

型式 9301C、9311C、9321C、
9331C、9341C、9351C、
9361C、9371C

フォースリンクとして知られている圧電式ロードセルは引張り力と圧縮力の動的または準静的な力を測定します。このフォースリンクファミリーは、プリロードを掛け校正済みのためすぐに使用できます。

- ・ 感度校正済み
- ・ 取付けが容易
- ・ 高精度の取付ナットで芯出しが容易
- ・ 接地絶縁
- ・ 力伝達用アクセサリ各種(別売)

概要

93x1Cシリーズは、工場では校正されプリロードを掛けて出荷されるため、現場では手間なく簡単に測定できます。このフォースリンクは、動的および準静的な引張り力と圧縮力の正確なデータを提供します。さらに、接地絶縁され、グラウンドループによるノイズを大幅に除去します。

アプリケーション

フォースリンクは剛性が高いため、急速に変動する引張り力および圧縮力を測定することができます。フォースリンクを取付けても試験装置の弾性挙動は実質的に影響を受けません。準静的な測定(静的な力の限定した時間内での測定)も可能です。フォースリンクは感度校正をして納入します。正しい取付けを行えば取付け後の校正が不要です。添付校正表に記載の感度を使用してすぐに測定を行うことができます。

使用例

自動車産業分野

- ・ 安全工学、衝突力のモニタ
- ・ シャシーの機械的衝撃
- ・ バランシングマシンの力測定

材料試験分野

- ・ 衝撃試験、引張り圧縮強度試験

工作機械分野

- ・ モニタリング：プレス機、パンチングマシン、エンボス加工機、溶接機
- ・ リニアガイド軸方向での力測定



汎用機械製造分野

- ・ ダンパ上に搭載の機械上の支持力モニタ
- ・ 把持力(油圧シリンダと組合わせて使用)
- ・ 締結時の部品の挿入および圧入力

品質管理分野

- ・ スイッチ類の操作力検査
- ・ 自動組立機のモニタ

取付けと力の伝達

フォースリンクの取付けは非常に簡単ですが、注意深く正しく行ってください：

- ・ フォースリンクに力を伝達する取付け座面は、平らで、清潔で、限りなく剛性でなければなりません。
- ・ 取付用のボルトがフォースリンクのねじ穴の底に突き当たらないようにボルトの長さを決めて、図AのS(P3参照)を0.5mm以上確保してください。
- ・ 予想最大引張力が作用してもフォースリンクと取付座間の接触を維持できるように十分に大きな力で締めてください。

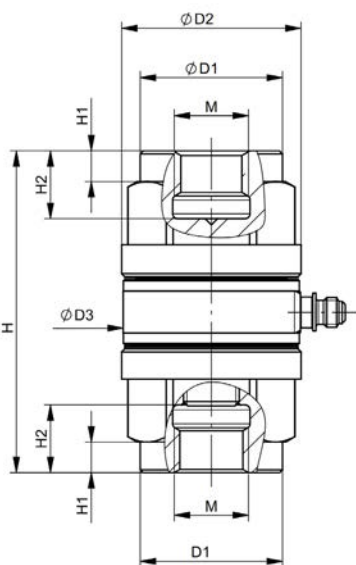
力はできるだけ軸中心に作用させてください。偏心して作用する力、曲げモーメント、トルク、せん断力には許容限界を設けてあります。詳細は取扱説明書を参照してください。

※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。

技術データ

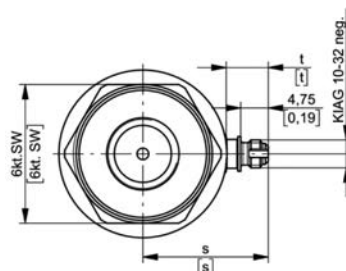
型式		9301C	9311C	9321C	9331C	9341C	9351C	9361C	9371C	
測定範囲(標準)	kN	±3	±6	±14	±24	±36	±48	±80	±160	
校正範囲 1	kN	0 ~ 3	0 ~ 6	0 ~ 14	0 ~ 24	0 ~ 36	0 ~ 48	0 ~ 80	0 ~ 160	
校正範囲 2	kN	0 ~ 0.03	0 ~ 0.06	0 ~ 0.14	0 ~ 0.24	0 ~ 0.36	0 ~ 0.48	0 ~ 0.8	0 ~ 1.6	
校正範囲 3	kN	0 ~ -3	0 ~ -6	0 ~ -14	0 ~ -24	0 ~ -36	0 ~ -48	0 ~ -80	0 ~ -160	
最大許容力	kN	±3.3	±6.6	±15.4	±26.4	±39.6	±52.8	±88	±176	
感度	pC/N	-3.1 ±0.3	-3.4 ±0.3	-3.7 ±0.3		-3.9 ±0.3		-4.0 ±0.3	-3.9 ±0.3	
直線性 ヒステリシス含む	%FSO					±0.5			±0.7	
固有振動数										
境界条件・両端自由 計算値	kHz	58.5	50.6	41.2	36.9	29.7	27.9	23.8	19.9	
軸方向の剛性(計算値)	N/μm	245	398	724	1,150	1,510	1,756	2,597	4,794	
横方向の剛性(計算値) ¹⁾	N/μm	6	14	27	48	74	86	136	316	
せん断方向の剛性(計算値)	N/μm	22	47	76	130	210	229	349	733	
ねじり剛性(計算値)	Nm/°	15	53	254	633	1 387	2,269	5,540	21,231	
曲げ剛性(計算値)	Nm/°	22	78	355	865	1,926	3,105	7,619	28,411	
最大許容曲げモーメント Fz=0 計算値	N·m	4.2	12	49	104	195	312	640	1,955	
温度による感度変化 (-40°C ~ 120°C, Tref = 25°C)	%	±2.5								±1.5
使用温度範囲	°C									-40 ~ 120
絶縁抵抗 23°Cの時	Ω									≥10 ¹³
接地絶縁	Ω									≥10 ⁸
センサの静電容量	pF	13.5±1	17±2	33±4	52±5	70±6	93±7	149±10	303±20	
コネクタ形状										KIAG 10-32 (メス)
保護等級 EN60529	IP									5ページの表参照
重量	g	14	28	90	170	330	480	1,020	2,500	

¹⁾ せん断および曲げ変形に対するフォースリンクの抵抗。(理論的) 仮定: フォースリンクは下部に固定され、せん断力は上部に作用するため、レバーの長さはフォースリンクの全長に等しくなります。



型式	M	D1	D2	D3	SW	H	H1	H2	s	t
9301C	M5	.5	11	10.3	9	25	2	5	12.75	7.25
9311C	M6	12.5	15	14.5	13	30	3	5.5	14.85	7.25
9321C	M10	18	23	22.5	19	45	5	10	18.6	7.25
9331C	M12	23	29	28.5	24	52	5	11	21.65	7.25
9341C	M16	31	35	34.5	32	62	6	14.5	24.65	7.25
9351C	M20	35	41	40.5	36	72	7	18	27.65	7.25
9361C	M24	45	53	52.5	46	88	9	22	33.65	7.25
9371C	M30	64	76	77.2	65	108	10	28	45	6.75

型式 9301C ~ 9371Cの寸法



9301C_003-556j-09.21

校正と測定範囲

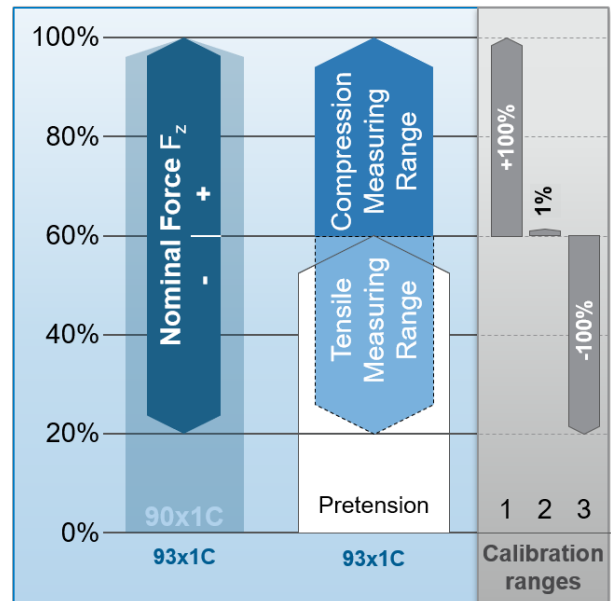
センサの予想される誤差偏差は、測定範囲と動作領域の選択に直接依存します。測定範囲が狭いと、直線性とヒステリシスが向上します。

プリロードは、このフォースリンク93x1Cに組み込まれているセンサ90x1Cの定格力の60%です。これにより、同じ大きさの正と負の力の測定が可能になります。

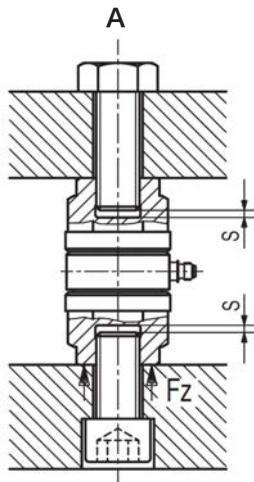
モーメント、せん断力、および非線形性に対する感受性が最も高いため、一般に定格力の少なくとも20%の予圧が推奨されます。

フォースリンク93x1Cは、+100%、-100%、+1%の3つの異なる範囲で校正されています。

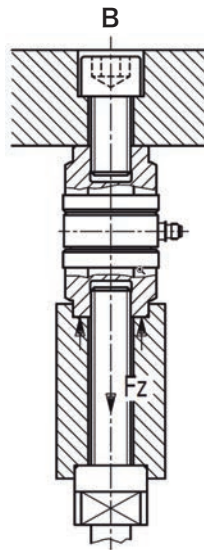
取付け、寸法およびケーブルの詳細は、www.kistler.comより、取扱説明書をダウンロードできます。



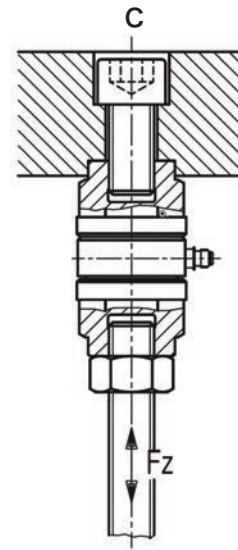
取付け例



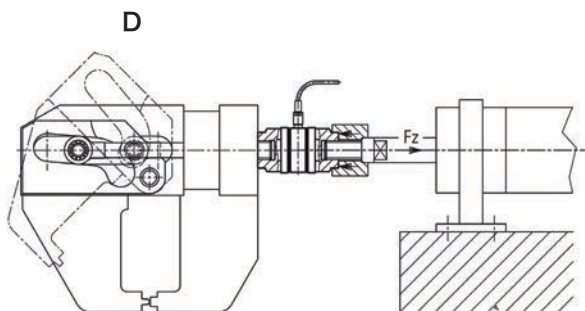
圧縮力の伝達



引張り力および圧縮力をエクステンションピースを使い伝達。エクステンションピースの締め付け力は正味の引張り力よりも大きくする。



引張り力および圧縮力をボルトを介して直接伝達。この場合はボルトの緩み止めとしてロックナットを併用のこと。

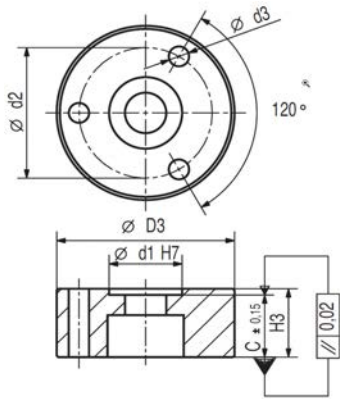


油圧式クランプに搭載したフォースリンク。引張り力および圧縮力をモニタ。

9301C_003-556j-09.21

フランジ

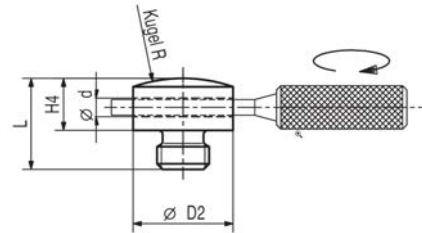
中央のボルトで取付けることができない場合は、フランジ 9501Ax を使用します。精密部品は圧縮力と引張り力の両方に使用できます(3ページの取付け例参照)。



芯出しフランジ 9501A シリーズ
 六角穴付きのボルト 1 本が標準付属

力伝達キャップ

フォースリンクが両側の構造物にしっかりと取付けられていない場合、力が偏心して導入される可能性があります。力伝達キャップは、正確に定義された力の作用点を使用して、測定精度と再現性を向上させます。



力伝達キャップ 9500A シリーズ
 力伝達キャップは丸棒を使い締め込みます

センサ 型式	力伝達キャップ 型式	D2	L	H4	R	d
9301C	9500A0	8.5	8	4	R10	2.2
9311C	9500A1	12.5	10	6	R15	3.2
9321C	9500A2	18	17	9	R25	4.3
9331C	9500A3	23	21	12	R35	4.3
9341C	9500A4	31	28	15	R45	6.4
9351C	9500A5	35	33	18	R50	6.4
9361C	9500A6	45	41	22	R65	8.4
9371C	9500A7	64	57	32	R90	8.4

センサ 型式	フランジ 型式	D3	H3	d1	d2	d3	C	H1 (図 1)	H2 (図 2)
9301C	9501A0	25	9	8.5	18	3.2	8	37	41
9311C	9501A1	34	11	12.5	24	4.3	9	45	48
9321C	9501A2	44	18	18	33	5.3	16	70	77
9331C	9501A3	56	22	23	42	6.4	20	84	92
9341C	9501A4	70	29	31	52	8.4	27	104	116
9351C	9501A5	84	37	35	62	10.5	35	125	142
9361C	9501A6	102	44	45	77	13	42	152	172
9371C	9501A7	136	53	64	106	17	51	191	210

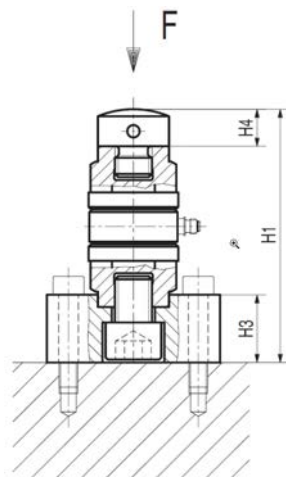


図 1: 圧縮測定用
 力伝達キャップおよび芯出しフランジを併用したフォースリンク

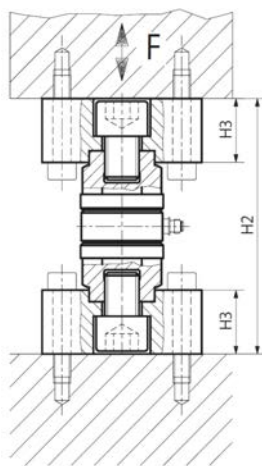


図 2: 圧縮力、引張り力測定用
 芯出しフランジを両端に使用したフォースリンク

9301C_003-556j-09.21

測定系

フォースリンク

ケーブル

アンプ



図3: 測定系

接続ケーブル

フォースリンク型式9301C~9317Cには、KIAG 10-32(メス)接続ケーブルが装備されており、すべてのKIAG10-32(オス)接続ケーブルコネクタと互換性があります。フォースリンクの接続ケーブルとして使用できるのは、静電容量が小さく、静電気が非常に少ない高絶縁同軸ケーブルのみです。キスラーは高品質のPFAまたは耐油性FPMで作られたケーブルを使用しています。

フォースリンク側では、EN60529に準拠しているIP保護等級は、通常、使用するコネクタによって異なります。IP65の場合、ローレットナット付きの標準10-32KIAGケーブルコネクタが使用されます。過酷な環境では、産業用に適したセンサケースとしっかりと溶接できる一体型の10-32 KIAG(オス)が使用され、保護等級IP68が達成されます。

ケーブルとアンプの互換性

ケーブル	ケーブル特性	長さ[m]		温度範囲	保護等級	コネクタ (センサ)	コネクタ (アンプ)	保護等級	チャンネル										
		最小	最大						1	2	3	4	5	6	7	8			
1631C...	PFA	0.1	100	-55~200°C	IP65	KIAG 10-32 オス	BNC オス	IP40	1	2	3	4	5	6	7	8			
1641B...	PFA	0.1	100			KIAG 10-32 オス 90°	BNC オス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1945A...	PFA Ø 1mm	0.1	5			KIAG 10-32 オス 一体型	ミニ同軸 メス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1633C...	PFA	0.1	50			KIAG 10-32 オス	TNC オス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1635C...	PFA	0.1	15			KIAG 10-32 オス	KIAG 10-32 オス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1957A...	PFA、金属メッシュ保護管	0.1	10			KIAG 10-32 オス	KIAG 10-32 オス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1900A23A12..	PFA 可動部用	0.3	20			-40~200°C	IP67		KIAG 10-32 オス 六角	BNC オス	1	2	3	4	5	6	7	8	
1900A23A11..	ドラグチェーン用								KIAG 10-32 オス 六角	KIAG 10-32 オス 六角	1	2	3	4	5	6	7	8	
1900A21A120x	FPM	0.4	20			-20~200°C	IP67		KIAG 10-32 オス 六角	BNC オス	1	2	3	4	5	6	7	8	
1900A21A110x	フレキシブル金属保護管 (高耐久)								KIAG 10-32 オス 六角	KIAG 10-32 オス 六角	1	2	3	4	5	6	7	8	
1983AD...	FPM	0.1	20	-20~200°C	IP68	KIAG 10-32 オス 六角	BNC オス	IP40	1	2	3	4	5	6	7	8			
1939A...	PFA	0.1	20	-55~200°C	IP67	KIAG 10-32 オス 六角	BNC オス	IP40	1	2	3	4	5	6	7	8			
1941A...	PFA	0.1	20			KIAG 10-32 オス 六角	TNC オス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1921...	PFA	0.1	20			KIAG 10-32 オス 六角	KIAG 10-32 オス		1	2	3	4	5	6	7	8			
1969A...	PFA、金属メッシュ保護管	0.5	10			KIAG 10-32 オス 六角	KIAG 10-32 オス 一体型 ²		1	2	3	4	5	6	7	8			
1967A...	PFA、金属メッシュ保護管(接地絶縁)	0.5	10			KIAG 10-32 オス 六角	KIAG 10-32 オス 一体型 ²		1	2	3	4	5	6	7	8			
1979A...	FPM	0.1	20			KIAG 10-32 オス 六角	Fischer 103 Triax		1	2	3	4	5	6	7	8			
1983AC...	FPM	0.1	5			-20~200°C	IP68		KIAG 10-32 オス 六角	KIAG 10-32 オス 一体型 ²	IP65	1	2	3	4	5	6	7	8

¹ ねじ込み : IP65

² 溶接 : IP67

9301C_003-556j-09.21

チャージアンプ

特定のアプリケーションに適したチャージアンプを選択する際、チャンネル数、測定範囲、測定タイプおよび周波数範囲の決定が重要になります。

詳細は、カタログおよびデータシートを参照ください。www.kistler.comよりダウンロードできます。

デジタルラボアンプ: LabAmp

最新のユニバーサルラボ用チャージアンプ。動的または準静的測定用に統合データ収集機能を備えています。Webインターフェイスを備えたネットワーク対応。



図 4: LabAmp 型式 5165A および 5167A

アナログラボアンプ: 型式 5015A、5018A、5080A

実績のある実験室および研究用のアナログチャージアンプ。広い測定範囲と優れた柔軟性を備えています(型式 5080A)。



図 5: アナログラボアンプ 型式 5015A および 5080A

産業用アンプ

サイズと機能が最適化されたアンプで、日常業務で継続的に使用できます。フィールドバス対応、力の波形の判定など、さらに、機能を備えたものもあります。



図 6: 工業用アンプ 左から型式 5073A、5074A、maXYmos BL 5867B...

アクセサリ(別途発注品)

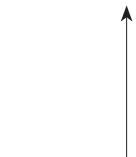
- ・ 力伝達キャップ 9500A...
- ・ フランジ 9501A...
- ・ 接続延長ケーブル: 力、トルクセンサ用ケーブルのデータシート(1631C_000-346)を参照してください。

型式

発注コード

フォースリンク	
測定範囲 ±3 kN	0
測定範囲 ±6 kN	1
測定範囲 ±14 kN	2
測定範囲 ±24 kN	3
測定範囲 ±36 kN	4
測定範囲 ±48 kN	5
測定範囲 ±80 kN	6
測定範囲 ±160 kN	7

型式 93 □ 1C



※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。
 ※ここに記載されている情報は知識の現状に基づいています。キスラーは技術的変更を行う権利を有します。
 製品の使用によって生じる結果的な損傷に対する法的責任は除外されます。