

**Industrielle Kraftsensoren**  
**Capteurs de force industriels**  
**Industrial Force Sensors**

**9101A ... 9104A**

Kraftsensor zum Messen quasistatischer und dynamischer Kräfte für industrielle Überwachungsaufgaben.

Capteur de force pour mesurer des forces quasistatiques et dynamiques dans la surveillance industrielle.

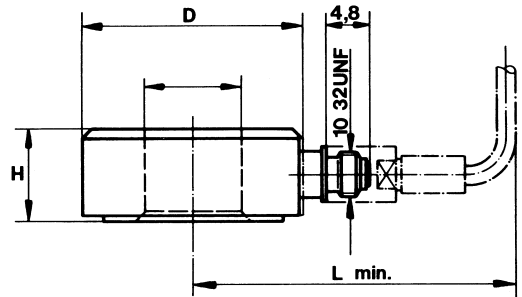
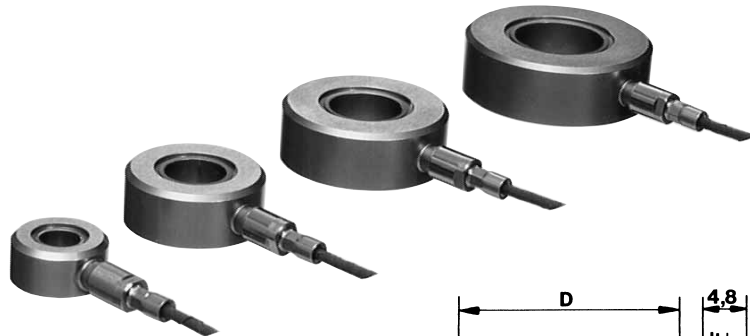
Force sensor for measuring quasistatic and dynamic forces in industrial monitoring tasks.

Die Kraftsensoren werden **unkalibriert** geliefert und müssen **nach** dem Einbau vor Ort kalibriert werden.

Les capteurs de force sont fournis **sans étalonnage** et doivent être étalonnés sur place **après** leur montage.

The force sensors are delivered **uncalibrated** and must be calibrated in situ **after** mounting.

- Grosser Messbereich  
Grande gamme de mesure  
Large measuring range
- Mechanisch extrem steif  
Extrêmement rigide  
Extremely rigid
- Sensor mit Kabel genügt der Schutzart IP 65  
Capteur avec câble satisfait au degré de protection IP 65  
Sensor with cable conforms to degree of protection IP 65



Type	Bereich $F_z$ Gamme $F_z$ Range $F_z$	Überlast Surcharge Overload	Max. Biegemoment $M_x, M_y$ Couple de flexion max. $M_x, M_y$ Max. bending moment $M_x, M_y$	Steifheit Rigidité Rigidity	Kapazität Capacité Capacitance	Gewicht Poids Weight	Dimensionen / Dimensions / Dimensions			
							d (mm)	D (mm)	H (mm)	L (mm)
<b>9101A</b>	0 ... 20	25	15	≈1,8	23	8	6,5	14,5	8	30
<b>9102A</b>	0 ... 50	60	60	≈3,5	37	21	10,5	22,5	10	34
<b>9103A</b>	0 ... 100	120	130	≈6,0	54	38	13	28,5	11	37
<b>9104A</b>	0 ... 140	160	240	≈7,5	55	57	17	34,5	12	40

Allgemeine Daten	Données générales	General Data
<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Sensibilité</b>	<b>Sensitivity</b>
<b>Linearität</b>	<b>Linéarité</b>	<b>Linearity</b>
<b>Hysteresis</b>	<b>Hystérésis</b>	<b>Hysteresis</b>
<b>Ansprechschwelle</b>	<b>Seuil de réponse</b>	<b>Threshold</b>
<b>Isolationswiderstand</b>	<b>Résistance d'isolement</b>	<b>Insulation resistance</b>
<b>Temperaturkoeffizient</b>	<b>Coefficient de température</b>	<b>Temperature coefficient</b>
<b>Betriebstemperaturbereich</b>	<b>Gamme de température d'utilisation</b>	<b>Operating temperature range</b>
<b>Max. Schubkraft</b>	<b>Force de cisaillement max.</b>	<b>Max. shear force</b>
		pC / N ≈ -4,3
		% FSO <±2
		% FSO <1
		N <0,01
		TΩ >10
		% / °C 0,01
		°C -50 ... 120
		kN ±0,1 Fv*
* Fv = Vorspannung / Précontrainte / Preload		
1 N = 1 kg · m · s <sup>-2</sup> = 0,1019... kp = 0,2248... lbf		

**Anwendung**

Für Überwachungsaufgaben werden Kraftsensoren gefordert, die sich problemlos in eine Maschinenstruktur einbauen lassen. Robuste Bauart und Zuverlässigkeit im Dauereinsatz sowie gute Wiederholgenauigkeit der Messwerte sind weitere Merkmale dieser Sensoren.

Gegenüber den Standard-Messunterlagscheiben Typ 9011A ... 9041A lassen sich die Kraftmessringe bei gleicher Baugröße um 50 % höher belasten.

Die Wahl einer bestimmter Baugröße hängt einerseits vom Einbauplatzverhältnis, andererseits vom Kraftnebenschlussverhältnis des Einbaus ab.

**Application**

Les problèmes de surveillance industrielle nécessitent des capteurs de force pouvant être incorporés sans problème dans une structure de machine. Une construction robuste, une fiabilité de longue durée, de même qu'une bonne fidélité des valeurs de mesure sont d'autres propriétés de ces capteurs.

Comparées aux rondelles de charge standard types 9011A ... 9041A avec les mêmes dimensions, les capteurs peuvent supporter une charge supplémentaire de 50 %.

Le choix des dimensions dépend d'une part des conditions d'installation et d'autre part des conditions de montage pour l'introduction de la force en shunt.

**Application**

For monitoring of industrial processes, force sensors are required, which can be easily installed in machinery. Robust design and reliability during continuous operation together with good repeatability of the measured values are additional characteristics of these sensors.

Compared to the standard load washers Types 9011A ... 9041A with identical dimensions, these sensors accept a 50 % higher load.

Selection of specific dimensions depends on the installation conditions as well as on the mounting conditions for the force shunt.

000-108m-03.97 (DB06,015m-03.97)

**Anwendungsbeispiele**

Überwachen von Schnittkräften an Werkzeugmaschinen, Werkzeugüberwachung in der Stanz- und Umformtechnik.

**Montage**

Der Sensor kann sowohl am Innen- als auch am Aussenmantel zentriert werden. Für eine Montage gemäss Fig. 2 wird die Messfläche des Sensors mit der Trennfläche der Maschinenstruktur gemeinsam überschleift. Der Sensor darf einseitig max. je 0,20 mm abgeschliffen werden.

Je nach Anwendung wird der Sensor mit einer bestimmten Kraft verspannt. Dies geschieht durch Einlegen einer Stahlfolie (wenige µm) auf die Messfläche des Sensors (Fig. 2) oder durch Vorspannen mit einer Spezialmutter (Fig. 1 und 3).

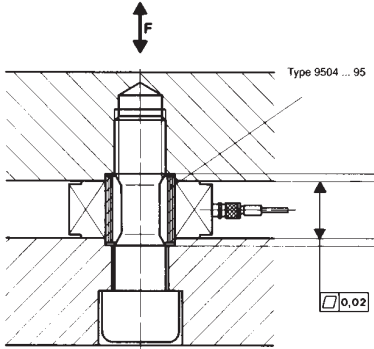


Fig. 1

**Exemples d'application**

Surveillance des efforts de coupe sur machines-outils, surveillance de l'outil utilisé pour l'estampage et le formage.

**Montage**

Le capteur peut être centré à l'aide de sa surface latérale intérieure ou extérieure. Si le montage est effectué comme indiqué dans fig. 2, la surface de mesure du capteur doit être rectifiée ensemble avec le niveau de séparation de la structure. Le capteur peut être rectifié de 0,20 mm max. d'un côté.

Dépendant de l'application, le capteur est précontraint avec une force déterminée. Ceci est réalisé par l'insertion d'une feuille d'acier (quelques µm) sur la surface de mesure du capteur (fig. 2) ou par la précontrainte à l'aide d'un écrou spécial (fig. 1 et 3).

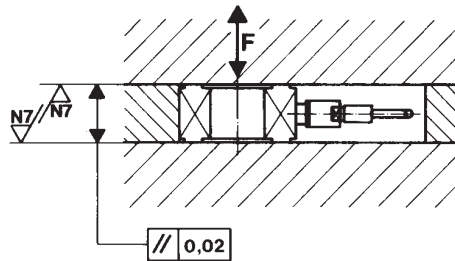


Fig. 2

**Application Examples**

Monitoring of cutting forces on machine-tools, tool monitoring of punching and metal forming machines.

**Mounting**

The outer or inner casing can be used to center the sensor. If the mounting is effected according to Fig. 2, the measuring surface of the sensor must be ground together with the separation level of the structure. Grounding can be done up to max. 0,20 mm depth on one side of the sensor.

Depending on application, the sensor is preloaded with a specific preloading force. This is done by inserting a steel foil (several µm thick) on the measuring surface of the sensor (Fig. 2), or by preloading by means of a special nut (Fig. 1 and 3).

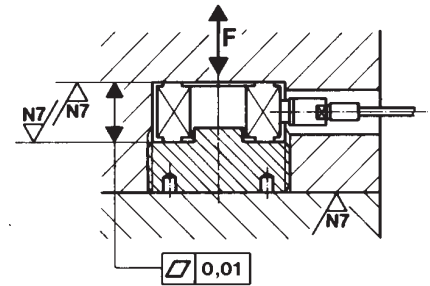


Fig. 3

**Kabelkonzept**

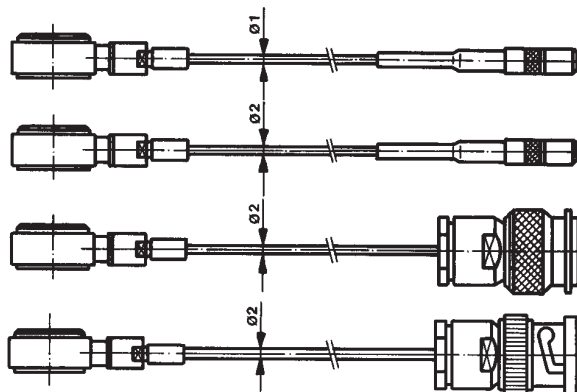
Der Sensorkörper ist hermetisch dicht. Bei erhöhten Anforderungen an die Betriebssicherheit wird der industrietauglich integrierte Kabelstecker UNF 10-32 mit O-Ring eingesetzt. Bei Bedarf kann der Stecker mit dem Sensorgehäuse dicht verschweisst werden. Das Kabel ist mit Vorteil ohne zusätzliches Verlängerungskabel direkt in ein dichtes Gehäuse (Verteilkasten, Ladungsverstärker) zu führen.

**Câblage**

Le corps du capteur est étanche. Si une fiabilité encore plus grande est exigée, le connecteur à câble intégré industriel UNF 10-32 est utilisé avec un joint torique. Si nécessaire, le connecteur peut être soudé étanche avec le boîtier. Il est avantageux d'amener le câble directement dans un boîtier étanche (boîte de distribution, amplificateur de charge) sans utiliser un câble de rallonge.

**Cabling**

The sensor case is hermetically sealed. If increased operational reliability is required, the integrated industrial cable plug UNF 10-32 with O-ring is used. If necessary, the plug can be welded leakproof to the sensor casing. It is advantageous to lead the cable without any additional extension cable directly into a leakproof housing (distribution box, charge amplifier).



- Type 1945A... Minicoax neg.
- Type 1943A... Minicoax neg.
- Type 1941A... TNC pos.
- Type 1939A... BNC pos.

Fig. 4: Anschlusskabel-Varianten / Variantes pour câbles de connexion / Variants for connecting cables

Das Anschlusskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten und kann separat bestellt werden.

Le câble de connexion ne fait pas partie de la livraison; il peut être commandé séparément.

The connecting cable is not included in the delivery; it can be ordered separately.

**Elektronik**

Für industrielle Überwachungsaufgaben wird mit Vorteil der Ladungsverstärker in der Nähe des Sensors montiert. Für diesen Einsatz eignen sich industrielle Ladungsverstärker in dichtem Gehäuse.

**Electronique**

Pour des tâches de surveillance industrielles l'amplificateur de charge est installé de préférence dans le voisinage du capteur. Pour cette application, des amplificateurs de charge industriels dans boîtiers étanches sont utilisés.

**Electronics**

For industrial monitoring tasks the charge amplifier is advantageously installed in the vicinity of the sensor. For this application industrial charge amplifiers in leakproof housings are used.

000-108m-03.97 (DB06.015m-03.97)