KISTLER

Holmdehnungsmesskette
Chaîne de mesure d'allongement de colonnes
Tie Bar Extension Measuring Chain

9827A...

Holmdehnungsmesskette, bestehend aus einem Quarz-Längsmessdübel mit integriertem Kabel und einem Miniatur-Ladungsverstärker.

Dieses Produkt erfüllt die CE-Norm 89/336/EWG.

Chaîne de mesure d'allongement de colonnes comprenant un goujon de mesure longitudinale à quartz avec câble intégré et un amplificateur de charge miniaturisé.

Ce produit est conforme à la norme CE 89/336/EEC.

Tie bar extension measuring chain consisting of a quartz longitudinal measuring pin with integrated cable and a miniature charge amplifier.

This product complies with CE standard 89/336/EEC.







Technische Daten	**Données techniques**	**Technical Data ***		
Messbereich (typisch)	**Gamme de mesure** (typique)	**Measuring range** (typical)	με	±500 [1]
Überlast	**Surcharge**	**Overload**	με	±1000
Empfindlichkeit (typisch)	**Sensibilité** (typique)	**Sensitivity** (typical)	mV / με	±10 [2]
Linearität	**Linéarité**	**Linearity**	% FSO	<±2
Ansprechschwelle	**Seuil de réponse**	**Threshold**	με	0,1
Betriebstemperaturbereich	**Gamme de température d'utilisation**	**Operating temperature range**	°C	–20 ... 85
Ausgangsspannung	**Tension de sortie**	**Output voltage**	V	±5
Ausgangsspannung	**Tension de sortie**	**Output voltage**	V	<±6
Speisung	**Alimentation**	**Power supply**	V DC	10 ... 36
Ladungsabgabe beim Vorspannen des Sensors	**Charge électrique générée** lors de la précontrainte du capteur	**Charge yield** during preloading of the sensor	pC	40 000

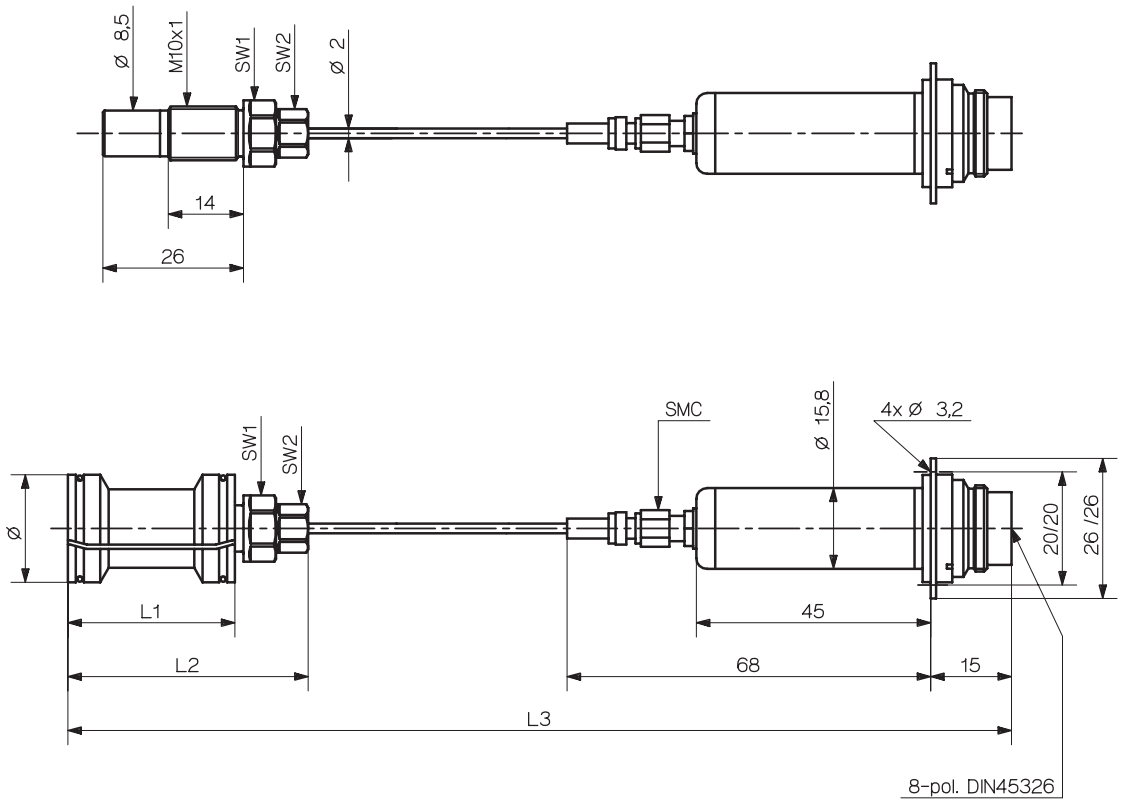
1) Sensor mit Vorspannung eingebaut, entsprechend einer Ladungsabgabe von –40'000 pC
Capteur installé avec précontrainte, engendrant une charge de –40'000 pC
Sensor installed under preload, yielding a charge of –40'000 pC.

2) Die genauen Werte der Einheitsempfindlichkeit und die garantierten Toleranzen sind in der Tabelle auf Seite 2 angegeben.
Les valeurs excactes de la sensibilité uniforme et leurs tolérances sont indiguées dans le tableau à la page 2.
The exact values of the uniform sensitivity and their tolerances are given in the table on page 2

1 με = 1 microstrain = 10^{-6} m/m; 1 N (Newton) = 1 kg · m · s^{-2} = 0,1019... kp = 0,2248... lfb; 1 kp = 1 kgf = 9,80665N

* In all Kistler documents, the decimal sign is a comma on the line (ISO 31-0:1992).

000-175m-02.02 (DB06.9827Am)



Abmessungen **Dimensions** **Dimensions**

Type	Einheitsempfindlichkeit Sensibilite uniforme Uniform sensibility mV / με	Ø mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	SW1	SW2
9827A1291	-11,8 ±3 %	20	31	44	..... □	11 oder / ou / or	8
9827A1392	-7,3 ± 3 %	16	31	44	..... □	11 oder / ou / or	8
9827A2491	-10,4 ±3%	12	22,5	39	..... □	7	
9827A2591	-11,7 ±3 %	11	22,5	39	..... □	7	
9827A1192	-10,2 ±2 %	13	siehe Skizze / voir schéma / see drawing			11 oder / ou / or	8
9827A1192	-9,2 ±2 %	16	siehe Skizze / voir schéma / see drawing			11 oder / ou / or	8

□ Die Messkettenlänge L3 kann dem Einbau entsprechend gewählt werden.
Die Messkettenlänge sollte ca. 0,1 ... 0,2 m länger als die Einbaubohrung bestellt werden.

□ La longueur de la chaîne de mesure L3 peut être choisie eu égard à l'installation.
La longueur doit être commandée avec un surplus d'environ 0,1 ... 0,2 m sur l'alésage de montage.

□ The length of the measuring chain L3 can be chosen with respect to mounting.
It should be ordered exceeding the length of the mounting bore by about 0,1 ... 0,2 m.

Einbauarten

a) Der Längsmessdübel wird im Bohrungsgrund mit Hilfe eines Klemmdübels durch Festziehen verklemmt.

Die hohe Anpresskraft gewährleistet eine sichere Haftung des Dübels für alle Betriebsbelastungen.

b) Der Längsmessdübel wird in der Bohrung verschraubt.

Manières d'installation

a) Le goujon de mesure longitudinale est serré au moyen d'une cheville de serrage au fond de l'alésage.

La grande force de serrage garantit une fixation sûre dans toutes les conditions de charge.

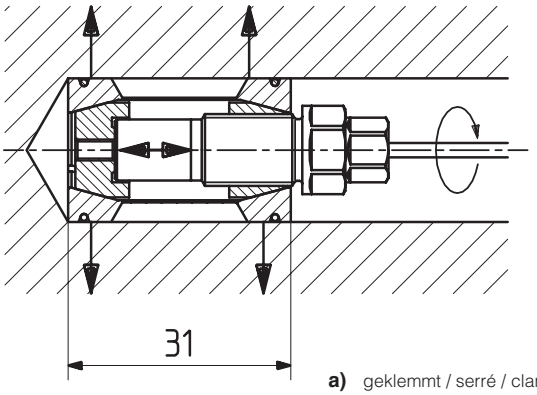
b) Le goujon de mesure longitudinale est vissé dans l'alésage.

Ways of installation

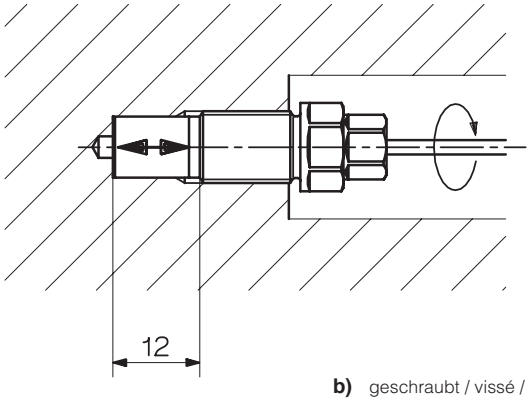
a) The longitudinal measuring pin is clamped through tightening by means of a clamping pin in the bottom of the bore.

The high clamping force secures the pin for all operating loads.

b) The longitudinal measuring pin is screwed in the bore.



a) geklemmt / serré / clamped



b) geschraubt / vissé / screwed

Messprinzip

Die im Holm durch die Schliesskraft entstehende Dehnung bewirkt eine Vorspannungsänderung im Sensor. Der Sensor gibt eine der Vorspannungsänderung proportionale piezoelektrische Ladung ab. Die Ladung wird im Ladungsverstärker in eine proportionale Ausgangsspannung umgewandelt. Der Sensor muss vorgespannt werden, bis er eine Ladung von –40'000 pC abgibt.
Die Belastung im Betrieb entspricht max. 20 % der Belastung infolge der Vorspannung, wobei der Längsmessdübel grundsätzlich auf Zug und Druck belastet werden kann.

Principe de mesure

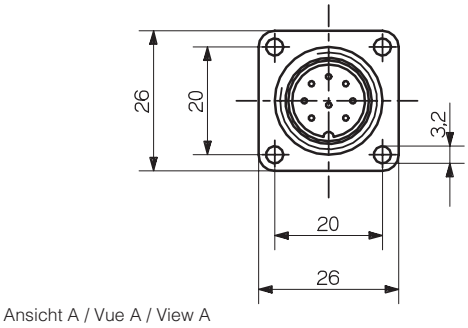
L'allongement dû à la force de serrage dans la colonne cause un changement de la précontrainte dans le capteur. Celui-ci génère une charge piézoélectrique proportionnelle au changement de précontrainte. La charge est convertie en une tension de sortie proportionnelle dans l'amplificateur de charge. Le capteur doit être précontraint jusqu'il engre une charge de –40'000 pC.
La sollicitation lors de la mise en œuvre correspond au maximum à 20 % de celle de la précontrainte, le goujon de mesure longitudinale pouvant en principe être soumis à des forces de tension ou de compression.

Measuring principal

The extension due to the clamping force in the tie bar causes a change of the preload in the sensor. The sensor yields a piezoelectric charge proportional to the preload variation. The electric charge is converted into a proportional output voltage in the charge amplifier. The sensor must be prloaded until it yields a charge of –40'000 pC.

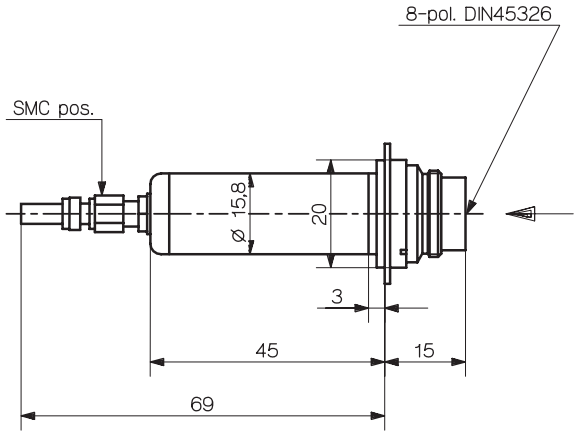
The operating load corresponds to max. 20 % of the load due to preloading, whereby on principle the longitudinal measuring pin can be loaded by tensile or compressive forces.

Ladungsverstärker



Ansicht A / Vue A / View A

Amplificateur de charge

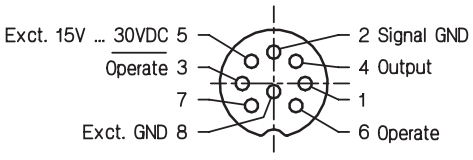


Charge Amplifier

Steckerbelegung

Allocation des broches

Pin Allocation



Kupplungsdose / Prise femelle / Coupling socket 8 DIN 45326

000-175m-02.02 (DB06.9827Am)

Sensor

Die Holmdehnungmessketten werden von KISTLER für die jeweiligen Anwendungen abgeglichen.

Die Empfindlichkeit beträgt je nach Messkette und Anwendung zwischen 0,7 ... 1,2 V / 100 με bzw. 7 ... 12 mV / με.

Es wird unterschieden zwischen dem ***Messbereich 1*** vorwiegend für geklemmte Längsmessdübel und dem ***Messbereich 2*** für geschraubte Längsmessdübel. Für sehr grosse bzw. sehr kleine Dehnungen kann auch der Messbereich 1 für geschraubte bzw. der Messbereich 2 für geklemmte Längsmessdübel eingesetzt werden.

Die nominelle Ausgangsspannung beträgt 5 V. Messungen im Überlastbereich (bis 6 V) sind jedoch ohne Einschränkungen möglich.

Capteur

Les chaînes de mesure d'allongement de colonnes sont réglées par KISTLER sur l'application en question.

Dépendant de la chaîne de mesure et de l'application la sensibilité se situe dans la gamme 0,7 ... 1,2 V / 100 με resp. 7 ... 12 mV / με.

On distingue entre ***la gamme de mesure 1*** spécialement pour goujons de mesure longitudinaux serrés et ***la gamme de mesure 2*** pour goujons de mesure longitudinaux vissés. Pour des allongements très grands resp. très courts, la gamme de mesure 1 peut aussi être utilisée pour des goujons de mesure longitudinaux vissés, resp. la gamme de mesure 2 pour des goujons de mesure longitudinaux serrés.

La tension de sortie nominale est de 5 V. Des mesures dans la gamme de surcharge (jusqu'à 6 V) sont toutefois possibles sans restrictions.

Sensor

Tie bar extension measuring chains are adjusted to the proper applications by KISTLER.

Depending on measuring chain and application, the sensitivity is 0,7 ... 1,2 V / 100 με resp. 7 ... 12 mV / με.

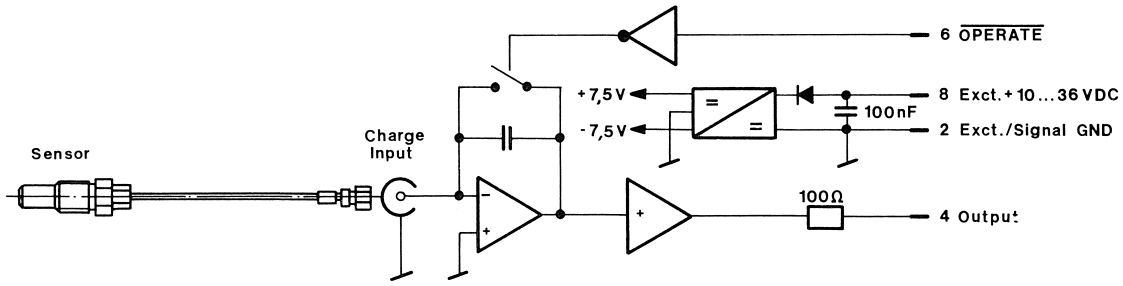
It is distinguished between ***measuring range 1*** especially for clamped longitudinal measuring pins and ***measuring range 2*** for screwed longitudinal measuring pins. For very large resp. very small extensions the measuring range 1 can also be used for screwed longitudinal measuring pins, resp. the measuring range 2 for clamped longitudinal measuring pins.

The nominal output voltage is 5 V. Measurements in the overload range (up to 6 V) can be implemented without restrictions.

Blockschaltbild

Schéma synoptique

Block diagram



Ideale Positionierung des Sensors

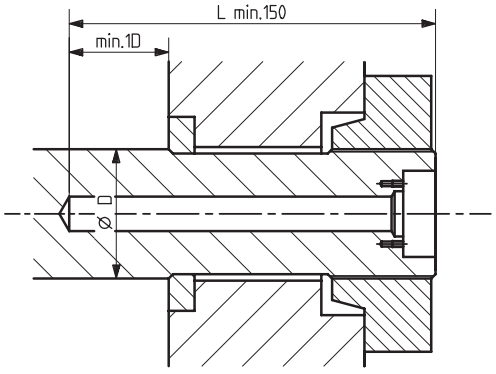
Um unbeeinflusst von der Befestigung des Holmes Dehnungen messen und berechnen zu können, sind ***folgende zwei Richtlinien*** einzuhalten:

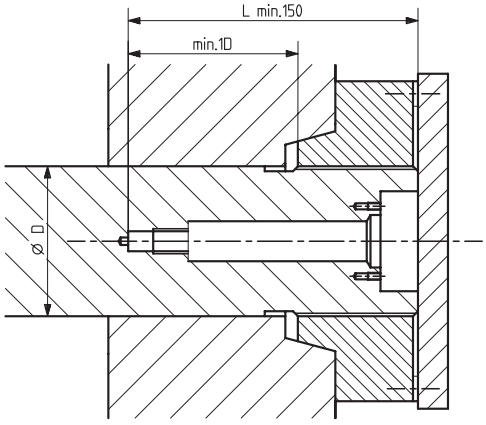
Positionnement idéal du capteur

Les deux directives suivantes doivent être suivies pour pouvoir mesurer et calculer des allongements non influencés par la fixation de la colonne:

Ideal positioning of the sensor

The following two specifications must be observed for measuring and calculating extensions not influenced by the tie bar fixation:





1) geklemmt, mit Bund / serré, avec épaulement / clamped, with shoulder

2) geschraubt, ohne Bund / vissé, sans épaulement / screwed, without shoulder

Empfehlung
Wegen der tiefen Einbaubohrung wird die geklemmte Version empfohlen.

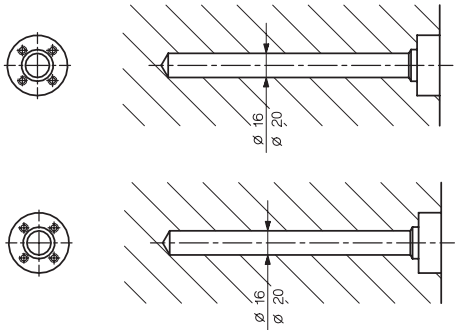
Recommandation
La version "serrage" est recommandée à cause de l'alésage de montage profond.

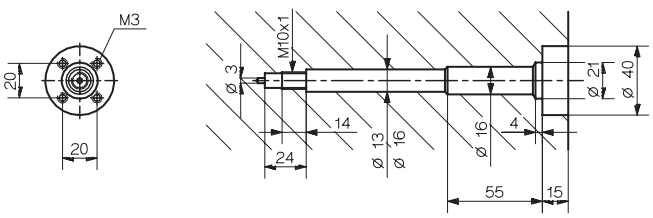
Recommendation
The clamped version is recommended for the deep mounting bore.

Empfohlene Einbaubohrungen

Alésages de montage recommandés

Recommended mounting bores





Einbau der Messkette

Geklemmte Montage

- Sensor mit Hilfe des entsprechenden Montageschlüssels bis auf den Bohrungsgrund in die Bohrung einführen.

  Vorspannen mit:

  - Vorspannmessgerät Typ 5991

  Vorspannen auf –40 000 pC

  Verstärker anschliessen und in Holm montieren.

Geschraubte Montage

- Bohrungsgrund mit Ausreibwerkzeug Typ 1300A27 ausreiben und Sensor mit entsprechendem Montageschlüssel in die Bohrung einführen.

  Vorspannen mit:

  - Vorspannmessgerät Typ 5991

  Vorspannen auf –40 000 pC

  Verstärker anschliessen und in Holm montieren.

Installation de la chaîne de mesure

Version montage

- Introduire le capteur dans l'alésage à l'aide de la clé de montage correspondante et le positionner.

  Précontraindre avec:

  - Instrument de mesure de la précontrainte type 5991

  Précontraindre à –40 000 pC.

  Brancher l'amplificateur et l'installer dans la colonne.

Version montage

- Dresser le fond de l'alésage avec l'outil à plan dresser type 1300A27 et introduire le capteur dans l'alésage avec la clé de montage appropriée.

  Précontraindre avec:

  - Instrument de mesure de la précontrainte type 5991

  Précontraindre à –40 000 pC.

  Brancher l'amplificateur et l'installer dans la colonne.

Installation of the measuring chain

Clamped montage

- Introduce sensor into the bore by means of the corresponding mounting key, then position it.

  Preload with:

  - Preload measuring instrument Type 5991

  Preload to –40 000 pC

  Connect amplifier and intall it in the tie bar.

Screwed montage

- Grind bore base with end finishing tool Type 1300A27 and insert sensor into the bore with corresponding mounting key.

  Preload with:

  - Preload measuring instrument Type 5991

  Preload to –40 000 pC

  Connect amplifier and intall it in the tie bar.

Berechnen der Holmbelastung

Umrechnung der Dehnungsempfindlichkeit (mV/με) in Kraftempfindlichkeit (kN/V) bei gegebener Holmdimension:

Calculer la sollicition de la colonne

Conversion de la sensibilité d'allongement (mV/με) en sensibilité de pression (kN/V) pour des dimensions de colonne données:

Calculating the tie bar loading

Conversion of the extension sensitivity (mV/με) in force sensitivity (kN/V) with given tie bar size:

$$F = \sigma \cdot A \qquad \sigma = e \cdot E \qquad A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \qquad \varepsilon = \frac{U}{S_e}$$

$$F = \frac{U \cdot E \cdot \pi \cdot d^2}{4 \cdot S_e}$$

Beispiel / Exemple / Example

S_e = 7,3 mV/με (Type 1392)
d = 150 mm
E = $2 \cdot 10^5$ N/mm² (Stahl / acior / steel)
V = 460 mV

$$F\,[N] = \frac{460 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 150^2}{4 \cdot 7{,}3} = 2'227'000\ N = 2{,}23\ MN$$

S_e	[mV/[με]	Sensorempfindlichkeit / Sensibilité du capteur / sensor sensitivity
U	[mV]	Ausgangssignal der Messkette / Signal de sortie de la chaine de mesure / Output signal of measuring chain
e	[με]	Dehnung im Holm / contrainte dans la colonne / Strain in tie bar
d	[mm]	Holmdurchmesser / Diamètre de la colonne / Tie bar diameter
E	[N/mm²]	Elastizitätsmodul des Holmmaterials / Module d'élasticité du matériau de la colonne / Modulus at elasticity of the tie bar material
σ	[N/mm²]	Mechanische Spannung im Holm / Tension mécanique dans la colonne / Mechanical stress in the tie bar
F	[N]	Zugkraft im Holm / Force de tension dans la colonne / Tensile force in tie bar

000-175m-02.02 (DB06.9827Am)

Anwendungsbeispiele

Messung in einem Holm

Die Messung der Holmdehnung in einem Holm der Spritzgiessmaschine oder Presse kann zur Überwachung oder Regelung der Schliesskraft verwendet werden.

Messung in vier Holmen

Mit der Messung der Holmdehnung in allen vier Holmen kann die exakte Schliesskraft aus der Summe der vier Einzelkräfte ermittelt werden. Diese Anordnung ermöglicht ein genaues Abgleichen der Spritzgiessmaschine oder Presse.

Exemples d'application

Mesure dans une colonne

La mesure de l'allongement d'une colonne d'une machine de moulage par injection ou d'une presse peut servir à la surveillance ou à l'asservissement de la force de fermeture.

Mesure dans quatre colonnes

Lorsque l'allongement est mesuré dans les quatre colonnes, la force de fermeture précise peut être évaluée de la somme des quatre forces individuelles. Cet arrangement permet un réglage précis de la machine de moulage par injection ou de la presse.

Application examples

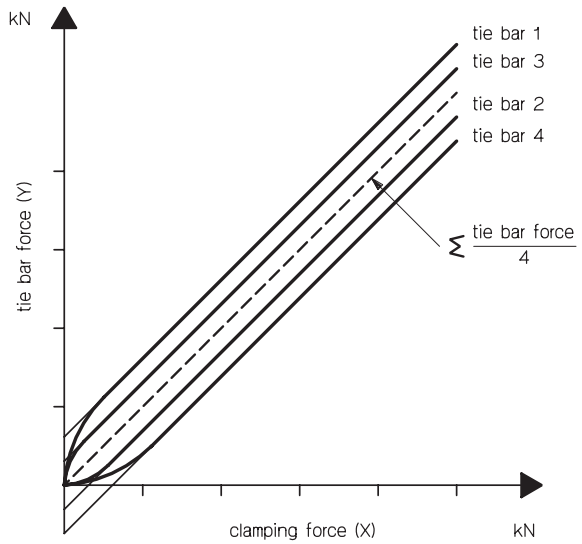
Measurement in one tie bar

The measurement of the tie bar extension in one tie bar of an injection molding machine or press can be used to monitor or control the champing force.

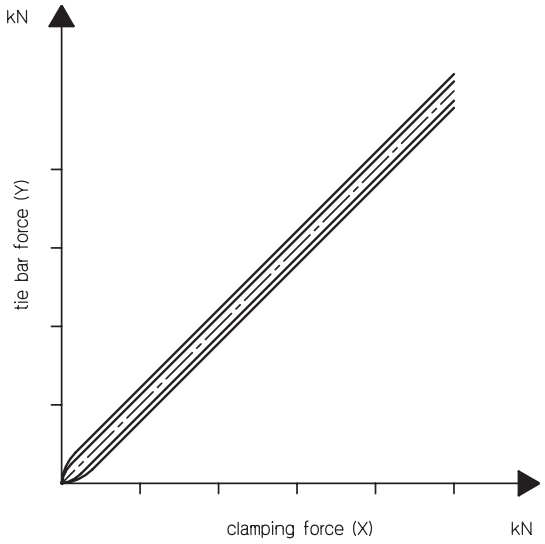
Measurement in four tie bars

When measuring the extension in all four tie bars the precise clamping force can be evaluated from the sum of the four individual forces. This arrangement allows for a precise adjustment of the injection molding machine or press.

Vor dem Abgleich / Avant le réglage / Prior to adjustment



Nach dem Abgleich / Après le réglage / After adjustment



Die Kraftmessung für eine Formschliesssicherung ist nur möglich und sinnvoll, wenn in allen vier Holmen gemessen wird.

Nicht planparallele Werkzeuge werden durch Messen in jedem einzelnen Holm erkannt.

Bei asymmetrischen Werkzeugen kann die Holmbelastung angepasst werden.

Zusätzlich können alle Holme gegen Überlast (Holmbruch) überwacht werden.

La mesure de la force effectuée pour garantir la sécurité de fermeture du moule est possible et efficace seulement si la mesure est faite dans les quatre colonnes.

Les moules dont le plan de joint est déformé sont détectés grâce aux mesures des efforts sur chaque colonne.

La sollicitation des colonnes peut être adaptée pour des moules asymétriques.

De plus, toutes les colonnes peuvent être surveillées pour éviter tout risque de surcharges. (rupture de colonne)

The force measurement for ensuring mold closing security is only possible and relevant if the measurement is made in all four tie bars.

Molds that are not plane-parallel are detected by measuring in each tie bar.

The tie bar load can be adapted for asymmetric molds.

Moreover, all tie bars can be monitored in regard of overload (tie bar rupture).

Zubehör	*Art. Nr.*
• Zylinderschraube	6.120.004
• Federscheibe	6.230.051

Etendue de la furniture	*Art. No.*
• Cylinder de vis	6.120.004
• Bague fendue	6.230.051

Scope of delivery	*Art. No.*
• Cylinder of screw	6.120.004
• Split ring	6.230.051

Zubehör	*Typ*
• Montageschlüssel SW7	1369sp100...800
• Montageschlüssel SW8	1389sp400...1000
• Montageschlüssel SW11	1387sp100...800
• Ausreibwerkzeug	1300A27
• Vorspann-messgerät	5991
• Stecker 8polig	1500A57
• Anschlusskabel	1953A2
• Adapterkabel	1500A23

Accessoires	*Type*
• Clé de montage SW7	1369sp100...800
• Clé de montage SW8	1389sp400...1000
• Clé de montage SW11	1387sp100...800
• Outil à plan dresser	1300A27
• Instrument de mesure de la précontrainte	5991
• Connecteur à 8 broches	1500A57
• Câble de connexion	1953A2
• Câble adaptateur	1500A23

Accessories	*Type*
• Mounting key SW7	1369sp100...800
• Mounting key SW8	1389sp400...1000
• Mounting key SW11	1387sp100...800
• End finishing tool	1300A27
• Preload measuring instrument	5991
• Plug 8-pole	1500A57
• Connecting cable	1953A2
• Adapter cable	1500A23