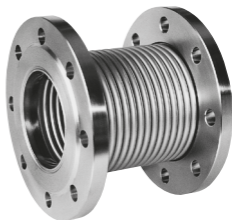
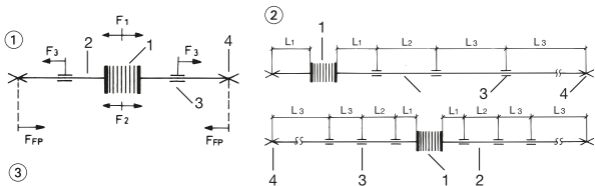
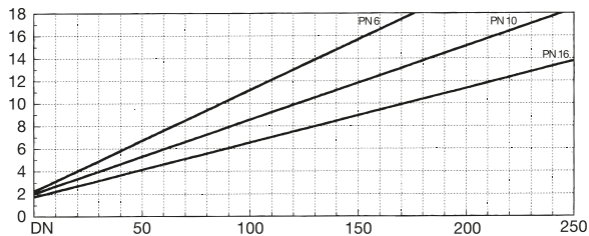
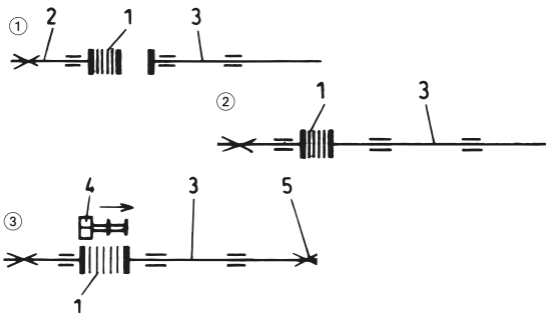


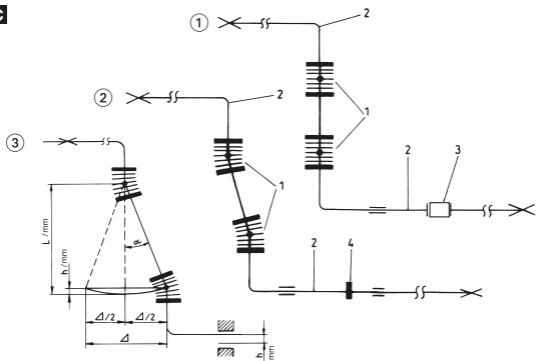
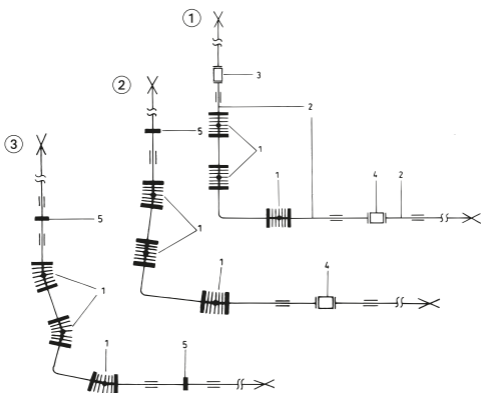
**STENFLEX**<sup>®</sup>

**Stahl-Kompensatoren**  
**Steel-Type expansion joints**  
**Compensateurs en acier**  
**Compensadores de acero**  
**Compensatori d'acciaio**  
**Stålkompensatorer**  
**χαλύβδινων διαστολικών**  
**Ocelové kompenzátory**

Montage- und Betriebsanleitung  
Installation and operating instructions  
Notice de montage et de service  
Instrucciones para el montaje y el servicio  
Istruzioni per il montaggio e l'esercizio  
Monterings- och bruksanvisning  
Οδηγίες τοποθέτησης και λειτουργίας  
Návod k montáži a obsluze

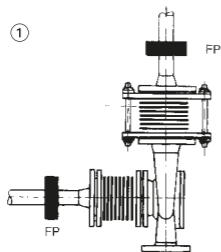


**A****③****B**

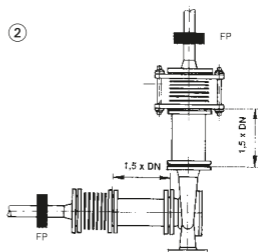
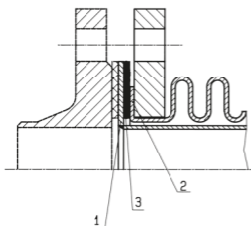
**C****D**

**E**

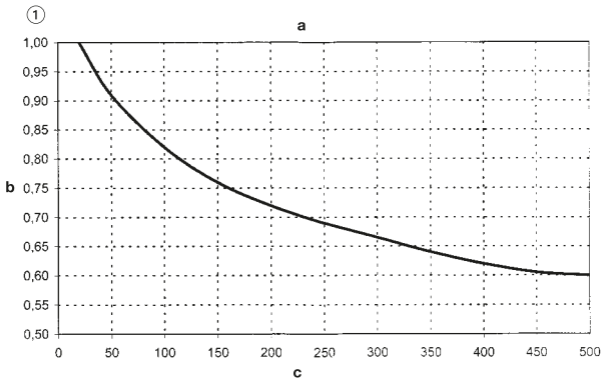
①



②

**F****G****SF-10 + SF-20**

DN	①
	[Nm] PN 16
32	50
40	70
50	70
65	90
80	70
100	110
125	110
150	150
200	150

**H**

②

	d	e
1.4541	X6CrNiTi 18-10	550
1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2	550
1.4404	X2CrNiMo 17-12-2	550
1.4828	X15CrNiSi 20-12	900
1.0038	S235JR	300
1.0345	P235GH	300
1.0425	P265GH	450
1.0460	P250GH	450
0.8040	GJMW-400-5	350

**STENFLEX®**

# Montage- und Betriebsanleitung für Stahl-Kompensatoren

D

## Allgemeine Hinweise

STENFLEX® Stahl-Kompensatoren können nur dann ihre Funktion erfüllen, wenn der Einbau und die Montage fachgerecht vorgenommen werden. Die Lebensdauer wird nicht nur durch die Betriebsverhältnisse, sondern vor allen Dingen durch den richtigen Einbau bestimmt. Kompensatoren sind keine anspruchlosen Rohrelemente, sondern bewegliche Teile, die einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden müssen. STENFLEX® Stahl-Kompensatoren sind Komponenten eines Rohrleitungssystems. Für nachgebaute Produkte oder für Modifikationen an den Original-Produkten wird von STENFLEX® keine Gewährleistung übernommen.

**Um Montagefehler auszuschließen ist es wichtig, dass nachstehende Hinweise unter Berücksichtigung der technischen Maßblätter in unserem Katalog beachtet werden.**

**ACHTUNG: Bei NICHT-Beachtung droht Zerstörung des Kompensators, Verletzungsgefahr und Gefährdung der Umwelt.**

**Im Zweifelsfalle erreichen Sie unseren Technischen Beratungsdienst unter Telefon: 040/52903-0**

## Montage

- Den Kompensator sauber und trocken lagern.
- Vor dem Einbau die Verpackung und den Kompensator auf Beschädigungen überprüfen. Bei Beschädigungen am Stahlbalg, gleich welcher Art, darf der Kompensator nicht eingebaut werden.
- Den Kompensator innen und außen von Fremdkörpern z. B. Schmutz, Isoliermaterial und dergleichen freihalten und vor/nach der Montage daraufhin kontrollieren.
- Transportsicherungen und Schutzdeckel erst unmittelbar vor der Montage entfernen.
- Die Montage der Kompensatoren darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen. Entsprechende Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Den Kompensator nicht werfen oder stoßen; vor herabfallenden Gegenständen schützen. Keine Ketten oder Seile direkt am Balg anbringen.
- Die Dichtflächen der Flansche müssen plan und sauber sein.
- Die Länge der Baulücke soll gleich der Kompensator-Baulänge sein.
- Beim Einbau darauf achten, dass die Bohrungen der Rohrleitungsflansche fluchten. Falls erforderlich drehbare Flansche am Kompensator nachjustieren.
- Die Flanschschraubenköpfe immer balgseitig (innen), die Muttern immer rohrleitungsseitig (außen) platzieren.
- Die Flanschschrauben über Kreuz gleichmäßig anziehen. Mit dem Schlüssel Schraubenkopf innen halten und Muttern außen drehen, um Beschädigungen des Balges durch Werkzeuge zu vermeiden. Schrauben nach der ersten Inbetriebnahme nachziehen.
- Eine Torsionsbeanspruchung (Verdrehung) des Kompensators während der Montage-/Demontage und im Betriebszustand ist unzulässig. Dieses gilt insbesondere für Typen mit Gewindeanschluss; mit Schlüssel am Sechskant gehalten.

- Bei Elektro-Schweißarbeiten an der Rohrleitung in der Umgebung von Kompensatoren sind diese durch Erdungslitzen zu überbrücken. Grundsätzlich sind bei Schweißarbeiten Kompensatoren vor Schweißspritzern und thermischen Belastungen zu schützen.
  - Beim Einschweißen von Stahl-Kompensatoren in die Rohrleitung sind nur zugelassene Zusatzwerkstoffe und Schweißverfahren einzusetzen.
  - Schweißarbeiten am Balg (auch Zündstellen) sind nicht zulässig.
  - Bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und damit verbundenen möglichen Resonanzen des Balges oder Turbulenzen durch Umlenken der Strömungsrichtung (z. B. hinter Pumpen, Ventilen, T-Stücken, Rohrbögen) wird der Einbau eines Leitrohres (LR) erforderlich.
- F** Bei Verwendung eines losen Leitrohres (Typen SF-10, SF-20) muss zwischen Leitrohr ① und Balgbördel ② eine zusätzliche Dichtung ③ eingebaut werden. Beim Einbau ist die Durchflussrichtung zu beachten (Pfeilrichtung = Strömungsrichtung).
- DVGW geprüfte Kompensatoren dürfen nur mit beiliegenden DVGW geprüften Dichtungen eingebaut werden (Typ SF-10 und SF-20). Tabelle **G** ① Anzugsmomente beachten.
  - Den Kompensator so einbauen, dass eine Sichtprüfung auf Unversehrtheit in regelmäßigen Abständen möglich ist.
  - Die Bälge nicht mit Farbanstrich versehen und keine Isolierung anbringen.
  - Vorspannsicherungen erst nach dem Einbau entfernen.
  - Die Rohrleitungen müssen mit ausreichend dimensionierten Festpunkten und Rohrleitungsführungen zur Aufnahme der Rohrleitungskräfte ausgestattet werden. Für die fachgerechte Ausführung ist der Betreiber verantwortlich.
  - Rohrleitungs-Festpunkte erst nach der Montage des Kompensators (nach dem Anziehen der Flanschschrauben) fixieren.
  - Notwendige Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen (wie z. B. Einbau von Temperaturfühlern, Druckbegrenzungsventilen, Maßnahmen zur Vermeidung von Druckstößen und Wasserschlägen) müssen vom Betreiber im Rohrleitungssystem vorgesehen werden.

### **A** Montagehinweise für Axial- und Universal-Kompensatoren zum Ausgleich von Längenänderungen ohne Vorspannung

- Festpunkte unbedingt ausreichend dimensionieren. Festpunkte müssen die Kraft  $F_{FP}$  aus der Summe der axialen Druckkraft ( $F_1$ ), der Kompensator-Verstellkraft ( $F_2$ ) und der Reibungskräfte der Führungslager ( $F_3$ ) aufnehmen (**Abb. ①**).
- Zwischen zwei Festpunkten darf grundsätzlich nur ein Kompensator eingebaut werden.
- Bei mehreren Axialkompensatoren ist der Rohrverlauf durch Zwischen-Festpunkte zu unterteilen.
- Die Rohrleitung mit Axial-Kompensatoren muss exakt durch Lager geführt sein. Beiderseits des Kompensators sind Führungslager anzuordnen. Ein Festpunkt ersetzt ein Führungslager (**Abb. ②**).

Innere Leitrohre sind **nicht** zur Rohrführung geeignet.

**Abb. ② Festpunkt- und Führungslageranordnung -**

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  siehe **Abb. ③**.

- 1 = Kompensator
- 2 = Rohrleitung
- 3 = Führungslager
- 4 = Festpunkt

**Abb. ③ Diagramm-Führungslagerabstand ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -**  
 0-18 Führungslagerabstand  $L_3$  [m] (Richtwerte), 0-250 Nennweite.

## **B Montagehinweise für Axial- und Universal-Kompensatoren zum Ausgleich von Längenänderungen mit Vorspannung**

- Kompensatoren können vorgespannt eingebaut werden, **hierbei muss unbedingt die richtige Einbaulänge ermittelt werden!** Bei warmgehenden Leitungen wird die Einbaulänge vergrößert, bei kaltgehenden Leitungen verkleinert.  
 Die Einbaulänge eines Axial-Kompensators wird nach folgender Gleichung ermittelt:

$$\text{Einbaulänge (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

- BL = Baulänge eines Axialkompensators lt. Tabelle (mm)
- $\Delta$  = Gesamtdéhnung der Rohrleitung (mm)
- $t_e$  = Temperatur während des Einbaus ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $t_{\min}$  = eintretende Minimaltemperatur in der Rohrleitung ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $t_{\max}$  = eintretende Maximaltemperatur in der Rohrleitung ( $^{\circ}\text{C}$ )

### **Montageablauf der Vorspannung für Axial-Kompensatoren**

ACHTUNG: dies gilt nicht für bereits werksseitig vorgespannte Ausführungen!

- Abb. ①** Kompensator (1) mit bereits fester Rohrleitung (2) verbinden, so dass eine Verschiebung nicht mehr möglich ist. Das andere Rohrteil (3) liegt lose in den Führungen.
- Abb. ②** Das lose Rohrteil (3) wird auf Anstoß herangeholt und ebenfalls mit dem Kompensator (1) verbunden.
- Abb. ③** Dieses noch lose Rohrteil (3) wird dann mit einer geeigneten Vorrichtung (4) verschoben, bis die errechnete Einbaulänge erreicht ist. Kompensator (1) NICHT überstrecken! Nach erfolgter Befestigung (5) und nach Entfernung der Vorspanneinrichtung ist der Kompensator betriebsbereit.

### **Anmerkung**

Der Kompensator darf nur dann um 50 % vorgespannt werden, wenn die eintretende Minimaltemperatur nicht geringer als die Einbautemperatur ist.

## **Montagehinweise für Lateral-Kompensatoren zum Ausgleich von seitlichen Bewegungen**

- Lateral-Kompensatoren benötigen beidseitig leichte Festpunkte. Diese müssen die Verstellkräfte der Kompensatoren sowie die Reibung an Gelenken und Rohrführungen aufnehmen.
- Rohrleitungs-Festpunkte erst nach der Montage des Kompensators (nach dem Anziehen der Flanschschrauben) fixieren.
- Zwischen zwei Festpunkten darf grundsätzlich nur ein Kompensationssystem vorgesehen werden.



- Zur Aufnahme der Gewichtskräfte sind an Kompensationssystemen geeignete Rohrführungen zu installieren.
- Lateralkompensatoren können vorgespannt werden. In der Regel wird um die Hälfte der in den Maßblättern aufgelisteten Bewegung vorgespannt.

### Montagehinweise für Angular-Kompensatoren zum Ausgleich von Winkel-Bewegungen

- Angular-Kompensatoren benötigen beidseitig leichte Festpunkte. Diese müssen die Verstellkräfte der Kompensatoren sowie die Reibung an Gelenken und Rohrführungen aufnehmen.
- Rohrleitungs-Festpunkte erst nach der Montage des Kompensators (nach dem Anziehen der Flanschschrauben) fixieren.
- Zwischen zwei Festpunkten darf grundsätzlich nur ein Kompensationssystem vorgesehen werden.
- Zur Aufnahme der Gewichtskräfte sind an Kompensationssystemen geeignete Rohrführungen zu installieren.
- Angular-Kompensatoren haben eine ganz bestimmte Drehachse, um die sie geschwenkt werden können. Beim Einbau ist auf die richtige Lage der Drehachse zu achten.
- Angular-Kompensatoren können vorgespannt werden. In der Regel wird um die Hälfte der in den Maßblättern aufgelisteten Bewegung vorgespannt.

### C Montage eines vorgespannten Kompensationssystems mit 2 Angular-Kompensatoren

- Abb. ①** Rohrleitung (2) mit den Festpunkten verbinden. Kompensatoren (1) in neutraler Lage einbauen. Die weiterführende Rohrleitung liegt auf dem Führungslager.
- Abb. ②** Ausbaustück (3) entfernen. Kompensatoren (1) mit einer geeigneten Vorrichtung aus der neutralen Lage soweit verschieben, bis die Baulücke (4) geschlossen ist. Baulücke (4) verschrauben oder verschweißen.
- Abb. ③** Die Bewegungsaufnahme ist abhängig vom Kompensator-Mittenabstand und des max. zul. Auslenkungswinkels. Die Berechnung erfolgt nach der Gleichung:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

Die sich ausdehnende Rohrleitung muss im Führungslager eine ausreichende Bewegungsfreiheit haben.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

- L = Kompensator-Mittenabstand (mm)  
 Δ = Bewegungsaufnahme (mm)  
 h = Bewegungsfreiheit im Führungslager (mm)  
 α = Auslenkungswinkel

## D Montage eines vorgespannten Kompensationssystems mit 3 Angular-Kompensatoren

- Abb. ①** Rohrleitung (2) mit den Festpunkten verbinden. Kompensatoren (1) in neutraler Lage einbauen. Die weiterführende Rohrleitung liegt auf dem Führungslager.
- Abb. ②** Ausbaustück (3) entfernen. Kompensatoren (1) mit einer geeigneten Vorrichtung aus der neutralen Lage soweit verschieben, bis die Baulücke (5) geschlossen ist. Baulücke (5) verschrauben oder verschweißen.
- Abb. ③** Vorgang für Ausbaustück (4) – wie unter 2 beschrieben – wiederholen.

## E Hinweise für Stahl-Kompensatoren an Pumpen

- Die Kompensatoren möglichst dicht am Pumpenflansch anschließen (**Abb. ①**).
- Beim Einsatz von Kreiselpumpen zur Förderung von abrasiven Medien dürfen die Kompensatoren nicht direkt am Pumpenstutzen (Saug-/Druckseite) angeordnet werden. Es besteht sonst die Gefahr, dass die Kompensatoren durch hohe Relativgeschwindigkeiten aus Drall- und Wirbelbildung am Pumpenstutzen geschädigt werden. Der Montageabstand vom Pumpenstutzen zum Kompensator sollte 1 bis 1,5 x DN betragen; Distanzrohr einsetzen (**Abb. ②**).
- Der Betrieb der Pumpen gegen ganz oder teilweise geschlossene Schieber oder Klappen ist zu vermeiden. Ebenso sollte Kavitation vermieden werden, da dieses kurzfristig zur Zerstörung des Kompensators führen kann.

## Verwendungshinweise

- STENFLEX® Stahl-Kompensatoren mit DVGW Zulassung erfüllen die Anforderungen an die höhere thermische Belastbarkeit (HTB) bis MOP 5 mit Dichtungen nach DIN 3535-6.

## H Inbetriebnahme

- Lateral-Kompensatoren sind werksseitig auf Baulänge BL eingestellt. Die Zugstangen müssen nach dem Einbau kraftschlüssig mit den Flanschen verbunden sein.
- Die Druck- und Dichtheitsprüfungen erst dann vornehmen, wenn Festpunkte und Führungslager ordnungsgemäß installiert sind, da sich sonst der Kompensator längt und unbrauchbar wird.
- Den zulässigen Prüfdruck nicht überschreiten.
- DVGW geprüfte Kompensatoren sind HTB-beständig bis MOP 5.
- Die zulässige Höchsttemperatur  $T_{s, \max}$  nicht überschreiten. Dazu sind die in **Abb. ②** beschriebenen Werkstoff-Temperatur-Beziehungen für alle Kompensatorbestandteile (Balg ggf. Zwischenrohr und Flansch oder Anschweißende) zu beachten. Der niedrigere Wert der Einzelbestandteile ist anzusetzen.
- Die zulässige Tiefsttemperatur  $T_{s, \min}$  nicht unterschreiten.  
 $T_{s, \min}$  gemäß Angabe am Kompensator  
oder  
 $T_{s, \min} = -10 \text{ °C}$

für Kompensatoren mit Bälgen aus den Werkstoffen 1.4404 oder 1.4541 oder 1.4571 und Anschlüssen/Zwischenrohren aus den Werkstoffen 1.0038 oder 1.0577 oder 1.0116 oder 1.0117 oder 1.0045 oder 1.0570 oder 1.0460 oder 1.0345 oder 1.0425 oder 1.0460

$T_{s \min} = -50 \text{ °C}$

für Kompensatoren mit Bälgen und Anschlüssen/Zwischenrohren aus den Werkstoffen 1.4404 oder 1.4541 oder 1.4571

- Bei hohen Betriebstemperaturen sind bauseits Schutzvorkehrungen zu treffen, um Personenschäden durch Berührung der heißen Oberflächen zu vermeiden.
- Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes dürfen Kompensatoren nur in den zulässigen Druck-, Temperatur- und Bewegungsgrenzen betrieben werden.  
Dabei ist zu beachten, dass bei steigender Temperatur die Druckbelastbarkeit abnimmt. (**Abb. ①**). Die Berechnung des zulässigen Innendruckes erfolgt nach der Gleichung:

$$p_{\text{zul.}} = PN \cdot F_i$$

$p_{\text{zul.}}$  = max. zul. Innendruck bei erhöhter Temperatur

PN = Nenndruck bei 20 °C

$F_i$  = Druckminderungsfaktor aus Diagramm

Die Temperaturgrenzen der gebräuchlichen Kompensatoren-Werkstoffe sind in **Abb. ②** dargestellt.

**Abb. ①**

a = Druckabminderung durch Temperatureinfluss

b = Druckabminderungsfaktor  $F_i$

c = Temperatur (°C)

**Abb. ②**

d = Werkstoff

e = max. zul. Temperatur (°C)

- Maßnahmen gegen eine falsche Verwendung von Kompensatoren sind vom Betreiber durch entsprechende Einweisung und Beaufsichtigung des Bedienpersonals sowie durch eine Betriebsanweisung sicherzustellen.

## Benutzung

- Vor der Benutzung der Kompensatoren ist die Medien- und Korrosionsbeständigkeit zu beachten (im Zweifelsfall bitte Beständigkeitsliste beachten).
- Bei der Durchströmung mit abrasiven Medien und bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten bzw. turbulenten Strömungen ist der Einbau von Leitrohren in die Kompensatoren erforderlich.
- Für die Benutzung gelten die in den Maßblättern, Konstruktionszeichnungen bzw. auf dem Typenschild angegebenen Betriebsdaten als Anwendungsgrenzen. Für Schäden durch den Betrieb außerhalb dieser Grenzen übernimmt STENFLEX® keine Haftung. Die Einhaltung dieser Vorgaben liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Die auf den Maßblättern angegebenen Werte beziehen sich auf 20° C, 1000 Bewegungs-  
lastwechsel sowie max. zulässige Druckpulsation 10% des zulässigen Betriebsdruckes.

**Eine ausführliche Montage- und Betriebsanleitung liegt jedem Kompensator bei.**

### **Inspektion und Wartung**

- Der Betreiber muss darauf achten, dass die Kompensatoren frei zugänglich sind und eine visuelle Inspektion in regelmäßigen Abständen möglich ist.
- Reinigung des Rohrleitungssystems mit chemisch aggressiven Medien vermeiden. Die Medien- und Korrosionsbeständigkeit ist zu beachten.
- Kompensatoren nach den gültigen Regelwerken auf Unversehrtheit prüfen. Bei sichtbaren Mängeln, z. B. Kratzern, Oberflächenrissen oder unregelmäßigen Verformungen ist unser Technischer Beratungsdienst einzuschalten. Reparaturen an Kompensatoren sind unzulässig.

### **Konformitätserklärung gemäß Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU, Anhang IV**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung der Konformitätserklärung trägt der Hersteller STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt. Stahlkompensatoren auf die sich diese Erklärung bezieht entsprechen den Forderungen der RICHTLINIE 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates und erfüllen die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union, sowie der DIN EN 14917:2022-02 (bis DN250 ergänzt mit experimentellen Versuchen). Die Stahlkompensatoren waren Gegenstand der folgenden Konformitätsbewertungsverfahren:

- Qualitätssicherungs System Modul H (ohne Typ SG-11)
- Interne Fertigungskontrolle Modul A (nur Typ SG-11).

Anmerkung : STENFLEX® Stahlkompensatoren, die der Druckgeräterichtlinie unterliegen, sind mit dem CE-Zeichen und der Kenn-Nr. der benannten Stelle gekennzeichnet (Typ SG-11 ohne Kenn-Nr.)

# Installation and operating instructions for steel-type expansion joints



## General instructions

STENFLEX® steel-type expansion joints can only then function accurately if the installation is performed to a skilled and professional standard. The life service duration not only depends on the operating conditions but particularly on correct installation as required. Expansion joints are not just simply plain piping elements. They are moving components which have to be subjected regularly to inspection. STENFLEX® Expansion joints are components of a piping system. STENFLEX® rejects all and any warranties for imitated products or for modifications on the original products.

**In order to avoid installation errors, it is very important that the following instructions are observed with due consideration of the technical dimensional data sheets in our catalogue.**

**ATTENTION: Failure to observe these instructions can lead to a destruction of the expansion joint, injury to persons as well as causing a hazard for the environment.**

**In case of doubt, contact our Technical Consultation Service by calling:  
+44-1932-78 88 88**

## Installation

- Store the expansion joint in a clean and dry condition.
- Before installation, inspect the packing and the expansion joint for any damage. In the event of damage to the steel bellows, irrespective of its nature, the expansion joint shall not be installed.
- Ensure that the expansion joint is free internally and externally from foreign matter such as dirt, insulating material and similar. Inspect the expansion joint before and after installation in this respect.
- Remove the transport securing elements and protection cover only immediately before installation work.
- The expansion joints shall be mounted by authorised and qualified personnel only. Applicable rules and regulations for accident prevention shall be observed as required.
- Do not throw or hit against the expansion joint; protect it against falling items. Do not attach chains, ropes or cables directly on the bellows.
- The sealing surfaces of the flanges must be flat and clean.
- The length of the installation gap should be equal to the constructional length of the expansion joint.
- When installing, ensure that the bores of the piping flanges are aligned. If required, re-adjust the revolving flanges at the expansion joint.
- Place the flange screw heads always on the bellows side (inside), the nuts always on the piping side (outside).

- Tighten the flange screws evenly and crosswise. Use the spanner to hold the screw head on the inside, and turn the nuts on the outside in order to avoid damage to the bellows with the tools. After the first start-up, re-tighten the screws as required.
- A torsional strain (twist) of the expansion joint during installation/deinstallation and during operation is not acceptable. This applies in particular to models with threaded connections; hold with a spanner at the hex.
- When performing electro-welding on the pipework in the vicinity of the expansion joints, these must be bridged over with earthing strands. In principle, the expansion joints must be suitably protected against welding spatter and thermal negative effects during welding.
- When welding steel expansion joints into the line, only officially allowed filler metals and welding methods/procedures are to be used and applied.
- Welding work on the bellows (as well as ignition points) are not allowed.
- With high flow velocities involving possible resonance of the bellows or turbulence caused by re-routing of the flow direction (e.g., downstream of pumps, valves, T-pieces, pipe bends), a guide sleeve (LR) must be installed.
 

**F** When using a loose guide sleeve (Types SF-10, SF-20), an additional seal ③ must be installed between guide sleeve ① and the bellows crimp ②.

When installing, observe flow of direction (arrow direction = flow direction).
- DVGW-inspected expansion joints shall only be installed with enclosed DVGW-inspected seals (Type SF-10 and SF-20). Table **G** ① Observe bolting torques.
- Install expansion joints in such a way that they can be visually inspected at regular intervals for intact condition.
- Do not apply paint or any insulation to the bellows.
- Wait until installation is completed before removing the pre-tensioning securing elements.
- The piping must be provided with adequately dimensioned fixed points and piping guides for taking up the piping forces. The user is responsible for professional execution in accordance with standard engineering practice.
- The user is responsible for providing any necessary safety and monitoring facilities (such as the installation of temperature sensors, pressure-limiting valves, measures for avoiding pressure jolts and liquid hammers).

#### **A** Installation instructions for axial and universal expansion joints for equalising length changes without pre-tensioning

- Fixed points must definitely be adequately dimensioned. Fixed points must be capable of coping with the force  $F_{FP}$  from the sum of the axial thrust force ( $F_1$ ), the expansion joint adjusting force ( $F_2$ ) and the frictional forces from the guide bearings ( $F_3$ ) (**Fig. ①**).
- In principle, only one expansion joint shall be installed between two fixed points.
- With several axial expansion joints, the pipe pattern must be subdivided by interim fixed points.
- The piping with axial expansion joints must be exactly guided with bearings. Guide bearings are to be arranged on both sides of the expansion joint. A fixed point replaces a guide bearing. **Fig. ②**.

Internal guide sleeves are **not** suitable for pipe guiding.

**Fig. ② Fixed point and guide bearing arrangement -**

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  refer to **Fig. ③**.

1 = Expansion joint

2 = Piping

3 = Guide bearing

4 = Fixed point

**Fig. ③ Diagram – guide bearing spacing ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -**

0-18 guide bearing spacing  $L_3$  [m] (guide values), 0-250 nominal width.

**B Installation instructions for axial expansion joints for equalising length changes with pre-tensioning**

- Expansion joints can be installed in a pre-tensioned condition. **For this case, the correct installation length must definitely be determined!** With lines undergoing rising heat, the installation length is increased. The length is decreased with lines going cold. The installation length of an axial expansion joint is determined with the following equation:

$$\text{Installation length (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{te - tmin}{tmax - tmin}$$

BL = Construction length of the axial expansion joint acc. to table (mm)

$\Delta$  = Total expansion of the piping (mm)

$te$  = Temperature during the installation (°C)

$tmin$  = commencing minimum temperature in the line (°C)

$tmax$  = commencing maximum temperature in the piping (°C)

**Installation sequence for the pre-tensioning of axial expansion joints**

ATTENTION: this does not apply for expansion joints already pre-tensioned in the factory!

**Fig. ①** Join the expansion joint (1) to the already solid piping (2) so that a displacement is no longer possible. The other pipe part (3) lies loosely in the guides.

**Fig. ②** The loose pipe part (3) is brought to point of contact and also joined to the expansion joint (1).

**Fig. ③** This loose pipe part (3) is then shifted with a suitable device (4) until the calculated installation length is achieved. Do NOT over-stretch the expansion joint! The expansion joint is ready for operation after completed securement (5) and after removal of the pre-tensioning device.

**Important**

The expansion joint shall only then be pre-tensioned by 50% if the commencing minimum temperature is not lower than the installation temperature.

## Installation instructions for lateral expansion joints for equalising lateral movements

- Lateral expansion joints require light fixed points on both sides. These must absorb the adjusting forces of the expansion joints as well as the friction on joints and pipe guides.
- Fix-position the piping fixed points after installation of the expansion joint (after tightening the flange screws). Failure to observe these instructions can lead to a destruction of the expansion joint.
- In principle, only one equalising system shall be positioned between two fixed points.
- Suitable piping guides shall be installed on equalising systems for absorbing the weight forces.
- Lateral expansion joints are set to construction length BL in the factory. After installation, the tie rods must be frictionally connected to the flange. Any possible re-adjustment of the tie rods shall only be done in coordination and consultation with our Technical Consultation Service.
- Lateral expansion joints can be pre-tensioned. As a rule, pre-tensioning is performed by half of the movement listed in the dimension sheets.

## Installation instructions for angular expansion joints for equalising angular movements

- Angular expansion joints require light fixed points on both sides. These must absorb the adjusting forces of the expansion joints as well as the friction on joints and pipe guides.
- Fix-position the piping fixed points after installation of the expansion joint (after tightening the flange screws). Failure to observe these instructions can lead to a destruction of the expansion joint.
- In principle, only one equalising system shall be positioned between two fixed points.
- Suitable piping guides shall be installed on equalising systems for absorbing the weight forces.
- Angular expansion joints have a certain defined turning axis around which they can be swivelled. Ensure for correct position of the turning axis when performing installation.
- Angular expansion joints can be pre-tensioned. As a rule, pre-tensioning is performed by half of the movement listed in the dimension sheets.

## **C** Installation of a pre-tensioned equalising system with 2 angular expansion joints

- Fig. ①** Connect piping (2) with the fixed points. Install expansion joints (1) in neutral position. The piping leading further is lying on the guide bearing.
- Fig. ②** Take out the removal piece (3). With the use of a suitable device, shift the expansion joints (1) from the neutral position to such an extent until the construction gap (4) is closed. Screw-connect or weld the construction gap (4) as required.
- Fig. ③** The movement intake depends on the expansion joint middle spacing and the max. allowable deflection angle. Calculation is performed according to the following equation:



$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

The expanding piping must have adequate freedom of movement in the guide bearing.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

L = Expansion joint middle spacing (mm)

$\Delta$  = Movement intake (mm)

h = Movement freedom in the guide bearing (mm)

$\alpha$  = Angle of deflection

## D Installation of a pre-tensioned equalising system with 3 angular expansion joints

- Fig. ①** Connect piping (2) with the fixed points. Install expansion joints (1) in neutral position. The piping leading further is lying on the guide bearing.
- Fig. ②** Take out the removal piece (3). With the use of a suitable device, shift the expansion joints (1) from the neutral position to such an extent until the construction gap (5) is closed. Screw-connect or weld the construction gap (5) as required.
- Fig. ③** Repeat procedure for removal piece (4) – as described under 2.

## E Instructions for steel-type expansion joints at pumps

- Connect the expansion joints as close as possible to the pump flange (**Fig. ①**).
- When using centrifugal pumps for the delivery of abrasive media, the expansion joints shall not be arranged directly at the pump nozzle (suction-/discharge side). There is otherwise the danger that the expansion joints will be damaged as a result of the high relative velocities from vortex and turbulence formation at the pump nozzles. The assembly clearance from pump nozzle to expansion joint shall be  $1 \times 1.5 \text{ DN}$ . Install spacer pipe (**Fig. ②**).
- The operation of pumps against fully or partially closed gate/slide valves or dampers must be avoided. Cavitation should also be avoided because this can lead on a short-term basis to a destruction of the expansion joint.

### Instructions for use

- STENFLEX® steel expansion joints with DVGW certification meet the requirements of greater thermal resistance (HTR) up to MOP 5 with seals compliant with DIN 3535-6.

## H Start-up

- Expansion joints with tensioning (lateral and angular expansion joints) are set in the factory to constructional length BL. After installation, the tie rods must be frictionally connected to the flanges.
- The pressure and leak checks can only be carried out if the fixed point and the guide bearing have been correctly installed, as otherwise the expansion joint will become extended and be unusable.
- Do not exceed the allowable test pressure.
- DVGW inspected expansion joints are HTB-resistant till MOP 5.
- Do not exceed the allowable temperature  $T_{s \max}$

The allowable temperatures for the different materials of the steel expansion joint components ( steel bellow, where applicable connecting pipes and flanges or welding ends) of **fig. ②** have to be considered. The lowest value of the single components counts.

- Do not fall below the allowable temperature  $T_{s \min}$

$T_{s \min}$  acc. to information given on the steel expansion joint

or

$$T_{s \min} = -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

For steel expansion joints with bellows made of material 1.4404 or 1.4541 or 1.4571 and connections/connecting pipes made of material 1.0038 or 1.0577 or 1.0116 or 1.0117 or 1.0045 or 1.0570 or 1.0460 or 1.0345 or 1.0425 or 1.0460

$$T_{s \min} = -50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

For steel expansion joints with bellows and connections/connecting pipes made of material 1.4404 or 1.4541 or 1.4571

- When high operating temperatures are involved, appropriate protection measures are to be made on the customer's end in order to avoid personal injury caused by contacts with the hot surfaces.
- In order to ensure safe and reliable operation, expansion joints shall only be used within the allowable pressure, temperature and movement limits.

Please note that with rising temperature the pressure-bearing capacity decreases (**Fig. ①**). The permitted inner pressure must be calculated with the following equation:

$$p_{\text{permitted}} = PN \cdot F_i$$

$p_{\text{permitted}}$  = maximum permissible inner pressure with increased temperature

PN = nominal pressure at 20 °C

$F_i$  = pressure reducing factor taken from diagram

The temperature limits of the standard expansion joint materials are shown in **fig. ②**.

**Fig. ①**

a = pressure reduction due to influence of temperature

b = pressure reducing factor  $F_i$

c = temperature (°C)

## Fig. ②

d = materials

e = maximum perm. temperature (°C)

- It is the responsibility of the user to provide for measures against incorrect and non-purposeful use of expansion joints by means of corresponding instructional training and supervision of the operating personnel as well as with operating instructions.

### Usage

- Be particularly attentive to durability against flow media before using the expansion joints (observe the durability list in cases of doubt).
- Guide sleeves must be installed in the expansion joints for a flow containing aggressive media and in the event of high flow velocities or turbulent flows.
- For usage, the operating data as stated in the dimensional sheets, design drawings and/or on the nameplate shall apply as application limits. STENFLEX® accepts no liability for all and any damage caused by operation outside of these limits. The user is entirely responsible for adherence to these specified data.

The values given in the dimension drawings are based on 20 °C, 1000 motion load cycles and max. permissible pressure pulsation of 10% of the permissible operating pressure.

**Each expansion joint is provided with comprehensive assembly and operating instructions.**

### Inspection and maintenance

- The user must ensure that the expansion joints are accessible at all times and that a visual inspection is possible at regular intervals.
- Avoid cleaning the piping system with chemically aggressive agents.
- Inspect the expansion joints and ensure that they are intact according to the applicable standards. Contact our Technical Consultation Service in the event of faults such as scratches, surface cracking or irregular deformation. Repairs on expansion joints are not allowed.

### Declaration of Conformity acc to Pressure Equipment Directive 2014/68/EU, Annex IV

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt. Steel expansion joints to which this declaration refers are in conformity with the regulation 2014/68/EU of the European Parliament and the Council, with the relevant Union harmonisation legislation and with DIN EN 14917:2022-02 (up to DN250 supplemented with experimental tests). The steel expansion joints were subject to the following conformity evaluation procedure:

- Quality Assurance System Module H (without type SG-11)
- internal production control Module A (type SG-11 only)

Remark: STENFLEX® steel expansion joints that are subject to the Pressure Equipment Directive carry the CE mark and the identification number of the notified body (type SG-11 without identification number).

---

## ENGINEERED PRODUCTS & SOLUTIONS LTD.

Unit 15 Cedar Court ■ Halesfield 17 ■ GB-Telford TF7 4PF

Phone +44 1952 680213 ■ Fax +44 1952 585697 ■ e-mail: sales@expands.com

## Consignes générales

Les compensateurs en acier STENFLEX® ne peuvent remplir leur fonction que si ils ont été mis en place et montés selon les règles de l'art. Leur durée de vie est conditionnée non seulement par les conditions d'exploitation, mais également par leur montage correct. Les compensateurs ne sont pas de simples éléments de tuyauterie peu exigeants, mais des pièces mobiles qui doivent être soumises à un contrôle régulier. Les compensateurs en acier STENFLEX® sont des composants d'un système de tuyauteries. STENFLEX® n'assume aucune responsabilité pour les produits imités ou pour les modifications apportées aux produits originaux.

**Pour éviter tout défaut de montage, il est important d'observer les consignes suivantes et de tenir compte des fiches techniques que vous trouverez dans notre catalogue.**

**ATTENTION : Le NON-respect peut entraîner la destruction du compensateur, des risques de blessure et un danger pour l'environnement.**

**En cas de doute, vous pouvez contacter notre service de conseil technique en composant le numéro de téléphone : +33 -1 -43 00 48 37**

## Montage

- Stocker le compensateur dans un endroit sec et propre.
- Avant la mise en place, contrôler le compensateur et son emballage pour détecter tout endommagement éventuel. En cas d'endommagement, de quelle nature qu'il soit, le produit ne doit pas être mis en place.
- Veiller à ce que le compensateur n'entre pas en contact avec des corps étrangers, tels qu'impuretés, matériel isolant et autres, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, et s'en assurer avant et après le montage.
- N'enlever les dispositifs de protection pour le transport et le couvercle de protection que juste avant le montage.
- Le montage des compensateurs ne doit être effectué que par du personnel spécialisé autorisé. Les prescriptions pertinentes en matière de prévention des accidents sont à respecter.
- Ne pas lancer ou cogner le compensateur ; le protéger contre les chutes d'objets. Ne pas accrocher de chaînes ou de câbles directement au soufflet.
- Les surfaces d'étanchéité des brides doivent être propres et planes.
- La longueur de l'espace libre doit correspondre à la longueur hors-tout du compensateur.
- Lors du montage, veiller à ce que les perçages des brides des tuyauteries soient bien alignés. Si nécessaire, réajuster les brides tournantes du compensateur.
- Toujours placer les têtes des boulons de bride côté soufflet (à l'intérieur), les écrous toujours côté tuyauterie (à l'extérieur).

- Serrer les boulons des brides régulièrement en croix. Tenir la tête des boulons à l'intérieur avec la clé universelle et tourner les écrous à l'extérieur pour empêcher que les outils n'endommagent le soufflet. Resserrer les boulons après la première mise en service.
- Une sollicitation à la torsion du compensateur pendant le montage et le démontage ainsi qu'en état de service est inadmissible. Ceci s'applique en particulier aux compensateurs à raccordement fileté, effectuer un réglage sur le six-pans avec une clé.
- En cas de travaux de soudage électrique sur la tuyauterie aux environs de compensateurs, ces derniers doivent être mis à la masse. Lors des travaux de soudage, les compensateurs doivent toujours être protégés contre les éclats de métal en fusion et les charges thermiques.
- Utiliser seulement des métaux d'apport et des procédés de soudage autorisés pour la soudure de compensateurs en acier sur la tuyauterie.
- Les travaux de soudage sur le soufflet sont inadmissibles.
- En cas de vitesses d'écoulement élevées et de résonances ou turbulences qui y sont liées éventuellement suite à la déviation du sens d'écoulement (p. ex. en aval de pompes, vannes, pièces en T, raccords coudés), il est nécessaire d'installer un tube de guidage (LR).
 

**F** Dans le cas d'un tube de guidage non fixé (types SF-10, SF-20), un joint supplémentaire ① doit être inséré entre le tube de guidage ② et le bord du soufflet ③.

Observer le sens du débit lors de l'installation (sens de la flèche = sens d'écoulement).
- Les compensateurs homologués DVGW doivent seulement être installés avec les joints et garnitures homologués DVGW (type SF-10 et SF-20). Observer le tableau **G** ① Couples de serrage.
- Monter si possible le compensateur de manière à en permettre un contrôle visuel à intervalles réguliers pour s'assurer qu'il est intact.
- Ne pas peindre les soufflets et ne pas monter d'isolation.
- Enlever les dispositifs de pré-tension seulement après le montage.
- Les tuyauteries doivent être équipées de points fixes suffisamment dimensionnés et de guidages de tuyauteries permettant d'absorber les efforts des tuyauteries. L'exécution en bonne et due forme incombe à l'exploitant.
- Les dispositifs de sécurité et de surveillance nécessaires (p. ex. installation de sondes de température, limiteurs de pression, mesures destinées à éviter les coups de bélier) sont à prévoir par l'exploitant.

## **A** Instructions de montage pour compensateurs axiaux et universels destinés à la compensation de variations de longueurs sans pré-tension

- Veiller absolument à dimensionner suffisamment les points fixes. Les points fixes doivent absorber l'effort  $F_{FP}$  résultant de la somme de l'effort de pression axial ( $F_1$ ), de l'effort de déplacement du compensateur ( $F_2$ ) et des efforts de friction des paliers-guides ( $F_3$ ) (**Fig. ①**).
- Il ne doit toujours être installé qu'un seul compensateur entre deux points fixes.
- Lorsqu'il y a plusieurs compensateurs axiaux, la tuyauterie, doit être divisée par des points fixes intermédiaires.

- La tuyauterie dotée de compensateurs axiaux doit être guidée de manière précise grâce à des paliers positionnés de part et d'autre du compensateur. Un point fixe remplace un palier-guide (Fig. ②).

Les tubes de guidage **ne** conviennent **pas** pour le guidage.

**Fig. ② Point fixe et disposition des paliers-guides -**

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  voir fig. ③.

1 = compensateur

2 = tuyauterie

3 = palier de guidage

4 = point fixe

**Fig. ③ Diagramme - écart entre les paliers-guides ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -**

0-18 écart entre les paliers-guides  $L_3$  [m] (valeurs indicatives), diamètre nominal 0-250.

## **B** Instructions de montage pour compensateurs axiaux et universels destinés à la compensation de variations de longueurs avec pré-tension

- Les compensateurs peuvent être montés pré-tendus; **dans ce cas, il faut déterminer la longueur hors-tout correcte!** Pour les conduites soumises à des échauffements, la longueur hors-tout est augmentée, pour les tuyauteries soumises à des refroidissements, elle est diminuée.

La longueur hors-tout d'un compensateur axial est déterminée selon la formule suivante:

$$\text{Longueurs hors-tout (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

BL = longueur hors-tout d'un compensateur axial selon tableau (mm)

$\Delta$  = allongement total de la tuyauterie (mm)

$t_e$  = température pendant le montage (°C)

$t_{\min}$  = température minimale qui apparaît dans la tuyauterie (°C)

$t_{\max}$  = température maximale qui apparaît dans la tuyauterie (°C)

### **Déroulement du montage pour la pré-tension de compensateurs axiaux sur place**

ATTENTION: Ces instructions ne sont pas applicables pour les modèles prétendus en usine!

- Fig. ①** Relier le compensateur (1) à la tuyauterie (2) déjà fixe de manière à ce qu'il ne puisse plus se produire de déplacement. L'autre partie du tube (3) repose dans les guidages sans être fixée.
- Fig. ②** Rapprocher la partie non fixée du tube (3) bout à bout et la relier également au compensateur (1).
- Fig. ③** Pousser cette partie encore non fixée du tube (3) à l'aide d'un dispositif approprié (4) jusqu'à ce que la longueur hors-tout calculée soit atteinte. Ne PAS trop étirer le compensateur (1). Après réalisation de la fixation (5) et enlèvement du dispositif de pré-tension, le compensateur est en état de marche.

### **Remarque**

La pré-tension du compensateur doit au plus être de 50% lorsque la température minimale qui se développe n'est pas inférieure à la température de montage.

## Instructions de montage pour compensateurs latéraux destinés à la compensation de déplacements latéraux

- Les compensateurs latéraux nécessitent de légers points fixes des deux côtés. Ceux-ci doivent absorber les efforts de déplacement des compensateurs ainsi que la friction des articulations et des guidages des tubes.
- Fixer les points fixes des tuyauteries seulement après le montage du compensateur (après le serrage des boulons de bride). La non-observation de cette instruction peut conduire à la destruction du compensateur.
- Il ne doit toujours être prévu qu'un seul système de compensation entre deux points fixes.
- Des guidages de tubes adéquats sont à installer sur les systèmes de compensation pour absorber les efforts liés au poids.
- Les compensateurs latéraux sont ajustés en usine à la longueur hors-tout BL. Les tirants doivent être reliés en position jointive à la bride après le montage. Les reprises de réglage éventuelles de la tringlerie doivent être mises au point avec le Service de conseil technique.
- Les compensateurs latéraux peuvent être pré-tendus. En règle générale, la valeur de pré-tension correspond à la moitié du déplacement indiqué dans les fiches dimensionnelles.

## Instructions de montage pour compensateurs angulaires destinés à la compensation de déplacements angulaires

- Les compensateurs angulaires nécessitent de légers points fixes des deux côtés. Ceux-ci doivent absorber les efforts de déplacement des compensateurs ainsi que la friction des articulations et des guidages des tubes.
- Fixer les points fixes des tuyauteries seulement après le montage du compensateur (après le serrage des boulons de bride). La non-observation de cette instruction peut conduire à la destruction du compensateur.
- Il ne doit toujours être prévu qu'un seul système de compensation entre deux points fixes.
- Des guidages de tubes adéquats sont à installer sur les systèmes de compensation pour absorber les efforts liés au poids.
- Les compensateurs angulaires ont un axe de rotation bien déterminé autour duquel ils peuvent pivoter. Veiller à une position correcte de l'axe de rotation lors du montage.
- Les compensateurs angulaires peuvent être pré-tendus. En règle générale, la valeur de pré-tension correspond à la moitié du déplacement indiqué dans les fiches dimensionnelles.

### **C** Montage d'un système de compensation prétendu avec 2 compensateurs angulaires

- Fig. ①** Relier la tuyauterie (2) aux points fixes. Monter les compensateurs (1) en position neutre. La tuyauterie suivante repose sur le palier-guide.

**Fig. ②** Enlever l'élément démontable (3). Déplacer les compensateurs (1) de leur position neutre à l'aide d'un dispositif approprié jusqu'à ce que l'espace libre (4) soit fermé. Boulonner l'espace libre (4).

**Fig. ③** L'absorption du mouvement dépend de l'entraxe des compensateurs et de l'angle de déviation maximum admissible. Le calcul est effectué selon la formule:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

La tuyauterie qui se dilate doit avoir une liberté de mouvement suffisante dans le palier-guide.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

L = entraxe du compensateur (mm)

$\Delta$  = absorption du mouvement (mm)

h = liberté de mouvement dans le palier-guide (mm)

$\alpha$  = angle de déviation

## **D** Montage d'un système de compensation prétendu avec 3 compensateurs angulaires

**Fig. ①** Relier la tuyauterie (2) aux points fixes. Monter les compensateurs (1) en position neutre. La tuyauterie suivante repose sur le palier-guide.

**Fig. ②** Enlever l'élément démontable (3). Déplacer les compensateurs (1) de leur position neutre à l'aide d'un dispositif approprié jusqu'à ce que l'espace libre (5) soit fermé. Boulonner l'espace libre (5).

**Fig. ③** Répéter l'opération pour l'élément démontable (4) comme décrit au point 2.

## **E** Consignes relatives aux compensateurs en acier montés sur des pompes

- Raccorder les compensateurs aussi près que possible à la bride de la pompe (**Fig. ①**).
- Lors de l'utilisation de pompes centrifuges pour le pompage de fluides abrasifs, les compensateurs ne doivent pas être montés directement sur la tubulure de la pompe (côté aspiration/refoulement). Les compensateurs risquent sinon d'être endommagés suite aux vitesses relatives élevées résultant des turbulences au niveau de la tubulure de la pompe

La distance de montage entre la tubulure de la pompe et le compensateur doit être d'au moins 1 à 1,5 x DN (**Fig. ②**).

- Éviter la marche des pompes contre des vannes ou des clapets totalement ou partiellement fermés.

Éviter également les cavitations étant donné qu'elles peuvent provoquer rapidement la destruction du compensateur.

### Consignes d'utilisation

- Les compensateurs en acier STENFLEX® homologués DVGW répondent aux exigences de haute stabilité thermique jusqu'à MOP 5 (Maximum Operating Pressure) avec des joints en respect de la norme DIN 3535-6.



## H Mise en service

- Les compensateurs avec pré-tension (compensateurs latéraux et angulaires) sont ajustés en usine à la longueur hors-tout BL. Les tirants doivent être reliés en position jointive à la bride après le montage.
- Les examens de pression et d'étanchéité sont uniquement effectués lorsque les points fixes et les paliers pilotes sont correctement installés, dans le cas contraire le compensateur s'allonge et devient inutilisable.
- Ne pas dépasser la pression de test autorisée.
- Les compensateurs certifiés DVGW sont résistants aux sollicitations thermiques élevées jusqu'à MOP 5.
- Ne pas dépasser la température maximale autorisée  $T_{s \text{ max}}$

Pour cela, les relations température-matière décrites dans le **Fig. ②** pour tous les composants du compensateur (soufflet le cas échéant entre le tuyau intermédiaire et la bride ou l'extrémité soudé) doivent être respectées. Utiliser la plus faible valeur de chaque composant.

- Ne pas descendre en-dessous de la plus basse température autorisée  $T_{s \text{ min}}$

$T_{s \text{ min}}$  selon les données sur le compensateur

ou

$$T_{s \text{ min}} = -10 \text{ °C}$$

pour les compensateurs avec soufflets en matières 1.4404 ou 1.4541 ou 1.4571 et des raccords / tuyaux intermédiaires en matières 1.0038 ou 1.0570 ou 1.0116 ou 1.0117 ou 1.0045 ou 1.0570 ou 1.0460 ou 1.0345 ou 1.0425 ou 1.0460

$$T_{s \text{ min}} = -50 \text{ °C}$$

pour les compensateurs avec soufflets et raccords / tuyaux intermédiaires en matières 1.4404 ou 1.4541 ou 1.4571

- En cas de températures de service élevées, l'exploitant devra prendre des mesures de protection pour éviter que les personnes ne subissent des dommages par le contact de surfaces chaudes.
- Pour assurer une exploitation sûre, les compensateurs doivent seulement être utilisés dans les plages de pressions, de températures et de déplacements admissibles.

Il faut tenir compte du fait que la pression admissible diminue lorsque la température augmente (**Fig. ①**). Le calcul de la pression intérieure résulte de la formule suivante:

$$p_{\text{admissible}} = PN \cdot F_i$$

$p_{\text{admissible}}$  = Pression intérieure maxi. admissible en cas d'élévation de la température

PN = Pression nominale à 20 °C

$F_i$  = Facteur de réduction de la pression selon diagramme

Les températures mini/maxi supportées par les matériaux usuels des compensateurs sont indiquées dans **Fig. ②**.

### Fig. ①

a = Réduction de la pression si élévation de la température

b = Facteur de réduction de la pression  $F_i$

c = température (°C)

## Fig. ②

d = matériaux

e = max. adm. température °C

- L'exploitant devra prendre des mesures pour empêcher une utilisation incorrecte des compensateurs. Pour cela, il veillera à ce que le personnel de service soit formé et surveillé et il élaborera des instructions de service.

### Utilisation

- Contrôler la résistance du fluide avant d'utiliser les compensateurs (en cas de doute, prière de consulter la liste des résistances).
- Lorsque les tuyauteries sont traversées par des fluides abrasifs et en cas de vitesses d'écoulement rapide ou d'écoulements turbulents, des tubes de guidage doivent être montés dans les compensateurs.
- Les données de service indiquées comme limites d'application dans les fiches dimensionnelles, sur les plans de construction et sur la plaque signalétique sont applicables pour l'utilisation. STENFLEX® n'assume aucune responsabilité pour les dommages qui résulteraient d'un service hors de ces limites. Il incombe à l'exploitant de prendre les mesures nécessaires (p. ex. utilisation de dispositifs de sécurité) pour assurer le respect de ces consignes. Les valeurs indiquées sur les feuilles de mesure sont relatives à une température de 20°C, une durée de vie de 1000 cycles ainsi qu'à des pulsations de pression maximales tolérées s'élevant à 10% de la pression de service tolérée.

**Une notice de montage et de service détaillée est jointe à chaque compensateur.**

### Inspection et entretien

- L'exploitant doit veiller à ce que les compensateurs soient librement accessibles et qu'un contrôle visuel soit possible à tout moment,
- Eviter de nettoyer le système de tuyauteries avec des fluides chimiques agressifs.
- Contrôler les compensateurs selon les directives pertinentes pour s'assurer qu'ils sont en bon état. Contacter immédiatement notre Service de conseil technique dès que des défauts ou dégradations, tels que formation de bulles, fissurations de surface ou déformations irrégulières, sont constatés. Les réparations sont interdites.

### Déclaration de conformité selon la directive sur les équipements sous pression 2014/68/UE, annexe IV

Le fabricant STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt, Allemagne, est le seul responsable de l'établissement de la déclaration de conformité. Les compensateurs en acier auxquels se rapporte cette déclaration sont conformes aux exigences de la DIRECTIVE 2014/68/UE du Parlement européen et du Conseil et satisfont à la législation d'harmonisation pertinente de l'Union européenne, ainsi qu'à la norme DIN EN 14917:2022-02 (jusqu'à DN250, complétée par des essais expérimentaux). Les compensateurs en acier ont fait l'objet des procédures d'évaluation de la conformité suivantes :

- Système d'assurance qualité module H (sans le type SG-11),
- Contrôle interne de fabrication module A (type SG-11 uniquement).

Remarque : Les compensateurs en acier STENFLEX® soumis à la directive sur les équipements sous pression sont marqués du sigle CE et du numéro d'identification de l'organisme notifié (type SG-11 sans numéro d'identification).

**STENFLEX® S.A.R.L. ■ Z.J. les Chanoux, 38 rue des Frères Lumière ■ F-93330 Neuilly-sur-Marne**  
**Telephone +33-1-43 00 48 37 ■ Telecopie +33-1-43 00 48 89**  
**Internet: [www.stenflex.com](http://www.stenflex.com) ■ e-mail: [info@stenflex.com](mailto:info@stenflex.com)**

# Instrucciones para el montaje y el servicio de compensadores de acero

E

## Advertencias generales

Los compensadores de acero STENFLEX® sólo pueden cumplir sus funciones, si se montan e instalan reglamentariamente. La vida útil de estos no sólo viene definida por las condiciones de servicio y uso sino ante todo también por el montaje correcto. Los compensadores no son elementos de tubo sencillos, sino piezas móviles, que tienen que someterse a un control periódico. Los compensadores de acero STENFLEX® son componentes de un sistema de tuberías. STENFLEX® no asume garantía alguna por los productos copiados o por las modificaciones realizadas en los productos originales.

**A fin de evitar fallos de montaje es importante cumplir las indicaciones a continuación teniendo en consideración las hojas de dimensiones técnicas incluidas en nuestro catálogo.**

**ATENCIÓN: En caso de incumplimiento puede destruirse el compensador, existen peligros de lesiones y de contaminación del medio ambiente.**

**En un caso de duda puede llamar por teléfono a nuestro servicio asesorador técnico en: +34-91-663 78 96**

## Montaje

- Almacene el compensador en un lugar seco y limpio.
- Controle si está deteriorado el embalaje y el compensador antes de realizar el montaje. El compensador no debe montarse sea cual sea la clase de deterioros que presente el fuelle de acero.
- Mantenga el interior y exterior del compensador libre de cuerpos extraños tales como, p. ej., suciedad, material aislante y similares y controlar esto antes / después del montaje.
- Retire los seguros de transporte y la tapa de protección justo antes de realizar el montaje.
- El montaje de los compensadores sólo debe realizarlo un personal especializado autorizado. Deben respetarse las correspondientes prescripciones preventivas de accidentes.
- No tire ni golpee el compensador; protéjalo contra una caída de objetos. No sujete ninguna cadena o cables directamente en el fuelle.
- Las caras de resalte de la brida deben estar lisas y limpias.
- La longitud del hueco de montaje debe ser igual a la longitud del compensador.
- Cuide durante el montaje que estén alineados los agujeros de la brida de tubería. En caso necesario, reajuste las bridas giratorias en el compensador.
- Coloque las cabezas de los tornillos de brida siempre en el lado del fuelle (al interior) y las tuercas siempre en el lado de la tubería(al exterior).
- Apriete uniformemente en cruz los tornillos de brida. Sujete por dentro la cabeza del tornillo con la llave y gire las tuercas por fuera para evitar se dañe el fuelle con las herramientas. Vuelva a apretar los tornillos después de la primera puesta en marcha.

- No se permite un esfuerzo de torsión (torcedura) del compensador durante el montaje / desmontaje ni en estado de servicio. Esto es válido particularmente para los tipos que llevan un racor roscado, sujetar en contra con la llave en el hexágono.
- En los trabajos de soldadura eléctrica en la tubería en el entorno de los compensadores, éstos se deben puentear con cordones de puesta a tierra. Por regla general, en los trabajos de soldadura se deben proteger los compensadores contra salpicaduras de soldadura y cargas térmicas.
- Al soldar compensadores de acero en la tubería sólo se deben usar materiales de aporte y procedimientos de soldadura permitidos.
- Está prohibido realizar trabajos de soldadura en el fuelle (también en puntos inflamables).
- Es necesario montar un tubo guía (LR) a altas velocidades de circulación y posibles resonancias o turbulencias inherentes a ello, debido a una inversión del sentido de la corriente (p. ej., detrás de bombas, válvulas, piezas en T, codos de tubos).
 

**F** Si se usa un tubo guía suelto (tipos SF-10, SF-20), tiene que instalarse una junta adicional ① entre el tubo guía ② y el reborde del fuelle ③.

Al montar se debe tener en cuenta el sentido de la corriente (sentido de flecha = sentido de la corriente).
- Los compensadores verificados según DVGW sólo deben estar montados con las juntas verificadas según DVGW (tipos SF-10 y SF-20). Observe los pares de apriete de la tabla **G** ①.
- Monte el compensador de manera que se pueda controlar visualmente la integridad a intervalos regulares.
- No pinte los fuelles ni ponga aislamiento alguno.
- Retire los seguros de pretensado después del montaje.
- Las tuberías deben dotarse de puntos fijos y guías de tubería suficientemente dimensionados para absorber las fuerzas de la tubería. El cliente es responsable de su realización conforme al ramo.
- El cliente debe instalar los dispositivos de seguridad y de vigilancia necesarios (tales como, p. ej., instalación de sondas pirométricas, válvulas limitadoras de la presión, tomar medidas para evitar arietazos y choques de agua).

## **A** Advertencias sobre el montaje de compensadores axiales y universales para compensar las modificaciones longitudinales sin pretensión

- Dimensione imprescindible y suficientemente los puntos fijos. Estos tienen que absorber la fuerza  $F_{FP}$  procedente de la suma de la fuerza de la presión axial ( $F_1$ ), la fuerza de ajuste del compensador ( $F_2$ ) y las fuerzas de fricción de los soportes guía ( $F_3$ ) (**Fig. ①**).
- Básicamente sólo debe montarse un compensador entre dos puntos fijos.
- Con varios compensadores axiales se debe subdividir el transcurso del tubo por los puntos fijos intermedios.
- La tubería con compensadores axiales tiene que estar conducirse exactamente con soportes. Se deben ordenar soportes guía a ambos lados del compensador. Un punto fijo sustituye a un soporte guía (**Fig. ②**).

Los tubos conductores interiores **no** son apropiados como guía de tubos.

**Fig. ② Ordenación del punto fijo y del soporte guía -**

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  véase Fig. ③.

1 = Compensador

2 = Tubería

3 = Soporte guía

4 = point fixe

**Fig. ③ Diagrama de distancias entre soportes guía ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -**

0-18 distancia entre soportes guía  $L_3$  [m] (valores aprox.), 0-250 Anchura nominal.

**B Advertencias sobre el montaje de compensadores axiales para compensar las modificaciones longitudinales con pretensión**

- Los compensadores pueden montarse pretensados. **¡En tal caso, debe calcularse la longitud correcta de montaje!** La longitud de montaje aumenta en tuberías calientes y, en frías, se reduce.

La longitud de montaje de un compensador axial se calcula según la ecuación siguiente:

$$\text{Longitud de montaje (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

BL = longitud de montaje de un compensador axial sg. tabla (mm)

$\Delta$  = dilatación total de la tubería (mm)

$t_e$  = temperatura durante el montaje (°C)

$t_{\min}$  = temperatura mínima aparecida en la tubería (°C)

$t_{\max}$  = temperatura máxima aparecida en la tubería (°C)

**Ciclo de montaje para pretensado de compensadores axiales**

ATENCIÓN: ¡Esto no es válido para las versiones ya pretensadas de fábrica!

**Fig. ①** Una el compensador (1) con la tubería ya fija (2) de modo que sea imposible un desplazamiento. La otra pieza de tubo (3) está suelta en las guías.

**Fig. ②** La pieza de tubo (3) suelta se acerca y une a tope igualmente al compensador (1).

**Fig. ③** Esta pieza de tubo (3) todavía se desliza con un dispositivo adecuado (4) hasta que se haya alcanzado la longitud de montaje calculada. ¡NO estirar en exceso (1)! Efectuado el sujetado (5) y retirada la instalación de pretensado, el compensador está liso para el servicio.

**Nota**

El compensador sólo debe pretensarse en un 50 %, cuando la temperatura mínima aparecida no es menor que la temperatura de montaje.

**Advertencias sobre el montaje de compensadores laterales para compensar los movimientos laterales**

- Los compensadores laterales precisan a ambos lados de puntos fijos ligeros. Estos tienen que absorber las fuerzas de ajuste de los compensadores, así como las fricciones en las articulaciones y guías de tubo.

- Sujete los puntos fijos de las tuberías una vez realizado el montaje del compensador (después de apretar los tornillos de brida). Su incumplimiento puede destrozar el compensador.
- Básicamente sólo debe preverse un sistema de compensación entre dos puntos fijos.
- Para absorber las fuerzas de peso se deben instalar guías de tubo adecuadas en los sistemas de compensación.
- Los compensadores laterales están ajustados de fábrica a la longitud BL. Los tirantes tienen que montarse en unión no positiva con la brida después del montaje. Los reajustes posibles de los tirantes se deben acordar con nuestro servicio técnico.
- Los compensadores laterales pueden pretensarse. Por regla general se pretensa en la mitad del movimiento alistado en las hojas de dimensiones.

### Advertencias sobre el montaje de compensadores angulares para compensar los movimientos angulares

- Los compensadores angulares precisan a ambos lados de puntos fijos ligeros. Estos tienen que absorber las fuerzas de ajuste de los compensadores así como las fricciones en las articulaciones y guías de tubo.
- Sujete los puntos fijos de las tuberías una vez realizado el montaje del compensador (después de apretar los tornillos de brida). Su incumplimiento puede destrozar el compensador.
- Básicamente sólo debe preverse un sistema de compensación entre dos puntos fijos.
- Para absorber las fuerzas de peso se deben instalar guías de tubo adecuadas en los sistemas de compensación.
- Los compensadores angulares tienen un eje giratorio bien determinado alrededor del cual pueden pivotarse. Durante el montaje se debe prestar atención a la posición correcta del eje giratorio.
- Los compensadores angulares pueden pretensarse. Por regla general se pretensa en la mitad del movimiento alistado en las hojas de dimensiones.

### C Montaje de un sistema de compensación pretensado con 2 compensadores angulares

- Fig. ①** Una la tubería (2) con los puntos fijos. Monte los compensadores (1) en una posición neutra. La tubería que va más allá se halla sobre el soporte guía.
- Fig. ②** Retire la pieza ampliadora (3). Con un dispositivo adecuado, desplace tanto los compensadores (1) de la posición neutra hasta que se cierre el hueco (4). Atornille o suelde el hueco (4).
- Fig. ③** La absorción de movimientos depende de la distancia central del compensador y del ángulo de desviación máx. admisible. El cálculo se hace según la ecuación

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

La tubería que se dilata tiene que disponer de suficiente libertad de movimiento en el soporte guía.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

L = distancia central del compensador (mm)

$\Delta$  = absorción de movimientos (mm)

h = libertad de movimiento en el soporte guía (mm)

$\alpha$  = ángulo de desviación

## D Montaje de un sistema de compensación pretensado con 3 compensadores angulares

- Fig. ①** Una la tubería (2) con los puntos fijos. Monte los compensadores (1) en una posición neutra. La tubería que va más allá se halla sobre el soporte guía.
- Fig. ②** Retire la pieza ampliadora (3). Con un dispositivo adecuado, desplace tanto los compensadores (1) de la posición neutra hasta que se cierre el hueco (5). Atornille o suelde el hueco (5).
- Fig. ③** Repita el proceso para la pieza ampliadora (4) como se ha descrito en 2.

## E Advertencias sobre compensadores de acero en bombas

- Empalme los compensadores lo más cerca posible de la brida de la bomba (**Fig. ①**).
- Al trabajar con bombas centrífugas para transportar medios abrasivos, los compensadores no deben ordenarse directamente en las tubuladuras de la bomba (lado aspirante/impulente). De lo contrario existe el peligro de que los compensadores se dañen debido a las altas velocidades relativas procedentes de la formación de torsiones y remolinos en las tubuladuras de la bomba.

La distancia de montaje de las tubuladuras de bomba al compensador debe ser de 1 a 1,5 x DN; incorpore un tubo distanciador (**Fig. ②**).

- Se debe evitar el funcionamiento de las bombas contra válvulas o chapaletas parcial o completamente cerradas.
- También debe evitarse la cavitación, pues ésta puede destruir a corto plazo el compensador.

## Instrucciones de uso

- Los compensadores de acero STENFLEX® con homologación DVGW cumplen los requisitos para una mayor capacidad de carga térmica (HTB), hasta clase de presión MOP 5, con juntas según DIN 3535-6.

## H Puesta en marcha

- Los compensadores con arriostramiento (compensadores laterales y angulares) están ajustados de fábrica a la longitud BL. Los tirantes tienen que montarse en unión no positiva con las bridas después del montaje.

- Efectuar los ensayos a presión y las pruebas de estanqueidad, una vez instalados los puntos fijos y soportes guía, ya que, de otro modo, el compensador se dilatará y será inoperante.
- No exceder la presión de prueba permitida.
- Las juntas de dilatación aprobadas por la DVGW son resistentes a altas temperaturas hasta MOP 5.

- No exceder la temperatura máxima  $T_{s \max}$  permitida

Al respecto se ha de prestar atención a las relaciones material -temperatura descritas en la **fig. ②** para todos los componentes de compensador (fuelle, en su caso, tubo intermedio y brida o extremo de soldadura). Se debe aplicar el valor más bajo de los diferentes componentes.

- No exceder la temperatura mínima  $T_{s \min}$  permitida

$T_{s \min}$  de acuerdo a lo indicado en el compensador

o

$$T_{s \min} = -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

para compensadores con fuelles de los materiales 1.4404 o 1.4541 o 1.4571 y conexiones/tubos intermedios de los materiales 1.0038 o 1.0577 o 1.0116 o 1.0117 o 1.0045 o 1.0570 o 1.0460 o 1.0345 o 1.0425 o 1.0460

$$T_{s \min} = -50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Para compensadores con fuelles y conexiones/tubos intermedios de los materiales 1.4404 o 1.4541 o 1.4571

- Con altas temperaturas de servicio deben tomarse constructivamente medidas de protección para evitar daños personales al tocar las superficies calientes.
- Para garantizar un funcionamiento seguro, sólo deben ponerse en marcha los compensadores dentro de los límites admisibles de presión, temperatura y movimiento.

Por favor observe que con subidas de temperatura, la presión de trabajo disminuye (**fig. ①**). La presión interior permitida debe de ser calculada por medio de la siguiente ecuación:

$$p_{\text{permitida}} = PN \cdot F_i$$

$p_{\text{permitida}}$  = Es la presión interior máxima permitida con la temperatura incrementada

PN = presión nominal a 20 °C

$F_i$  = factor de reducción de la presión tornado del diagrama

Los límites de temperatura de los materiales de las juntas de expansión standard, se pueden observar en la **fig. ②**.

**Fig. ①**

a = Disminución de la presión por altibajos de temperatura

b = Factor de reducción de la presión  $F_i$

c = temperatura (°C)

**Fig. ②**

d = materiales

e = lim. temperatura °C



- El cliente debe garantizar medidas contra un uso falso de los compensadores instruyendo y supervisando correspondientes a los operadores, así como con unas instrucciones de servicio.

## Uso

- Antes de usar los compensadores se debe tener en cuenta la resistencia a los medios (en caso de duda, observe la lista de resistencias).
- En el paso continuo con medios abrasivos y a altas velocidades de la corriente o las corrientes turbulentas, es necesario montar tubos de guía en los compensadores.
- Para el uso son válidos como límites de aplicación los datos de servicios indicados en las hojas de dimensiones, planos de construcción y en la placa de características. STENFLEX® no asume responsabilidad alguna de los daños resultantes del servicio fuera de estos límites. El cliente es responsable de la observación de estas normas.

Los valores indicados en las hojas de datos hacen referencia a 20 °C 1000 cambios de carga de movimiento y una pulsación de presión máxima admisible del 10% respecto a la presión de trabajo admisible.

**A cada compensador se adjunta unas instrucciones detalladas de montaje y funcionamiento.**

## Inspección y mantenimiento

- El cliente debe cuidar que los compensadores tengan acceso libre y sea posible una inspección visual a intervalos regulares.
- Evite la limpieza del sistema de tuberías con medios químicos agresivos.
- Controle el estado intacto de los compensadores según las regulaciones válidas. En caso de defectos visibles, p. ej. arañazos, grietas superficiales o deformaciones irregulares, se debe avisar a nuestro servicio técnico de asesoramiento. Está prohibido reparar los compensadores.

## Declaración de Conformidad según la Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE, Anexo IV

La presente declaración de conformidad, se expide bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt. Los compensadores de acero a los que se refiere esta declaración cumplen con los requisitos de la DIRECTIVA 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y con la legislación de armonización pertinente de la Unión Europea, así como con la normativa DIN EN 14917:2022-02 (hasta DN250, complementado con pruebas experimentales). Los compensadores de acero se sometieron a los siguientes procedimientos de evaluación de conformidad:

- Sistema de aseguramiento de calidad módulo H (sin tipo SG-11).
- Control de producción interno módulo A (solo tipo SG-11).

Nota: Los compensadores de acero STENFLEX® se encuentran sujetos a la Directiva europea de equipos a presión y llevan marca CE, así como número de identificación por parte del organismo notificado (tipo SG-11 sin número de identificación).

**STENFLEX® S.A.**

**Polígono Industrial el Praderon ■ Calle Tanger no. 6  
28700 San Sebastian de los Reyes**

**Teléfono +34-91-663 78 96 ■ Telefax +34-91-663 69 35 ■ Internet: [www.stenflex.com](http://www.stenflex.com)  
e-mail: [info@stenflex.com](mailto:info@stenflex.com)**

# Istruzioni per il montaggio e l'esercizio di compensatori d'acciaio



## Note generali

I compensatori d'acciaio STENFLEX® possono soddisfare la loro funzione soltanto se l'integrazione e il montaggio sono stati eseguiti in modo appropriato. La durata non viene soltanto condizionata dalle condizioni di esercizio, bensì da tutti i fattori inerenti ad una corretta integrazione e montaggio. I compensatori non sono elementi tubolari trascurabili, bensì componenti mobili, che devono essere sottoposti a periodici controlli.

I compensatori d'acciaio STENFLEX® sono componenti di un sistema di tubazione. Per l'impiego di prodotti ricostruiti oppure per modifiche dei prodotti originali la STENFLEX® non potrà concedere alcuna garanzia né assumersi alcuna responsabilità.

**Per escludere di gran lunga degli errori di montaggio, è particolarmente importante osservare scrupolosamente le schede tecniche e delle misure nel nostro catalogo.**

**ATTENZIONE: in una mancata osservanza persiste un'imminente pericolo di distruggere il compensatore, di riscontrare gravi lesioni e di pregiudicare l'ambiente.**

**In caso di dubbi è sempre a vostra disposizione nostro servizio di consulenza tecnica al numero telefonico: +39 604 80 00**

## Montaggio

- Immagazzinare il compensatore in ambienti puliti e asciutti.
- Controllare l'imballaggio e il compensatore sulla presenza di eventuali danni prima del montaggio. Qualora venissero constatati nei danneggiamenti di qualsiasi genere nel soffierto d'acciaio, non sarà ammesso montare il compensatore.
- Eliminare i corpi estranei all'interno e all'esterno del compensatore, per esempio impurità, materiale isolante e simili e ricontrollarlo prima/dopo il montaggio.
- Rimuovere le sicure di trasporto e il coperchio di protezione solo poco prima dell'operazione di montaggio.
- Il montaggio dei compensatori deve essere eseguito esclusivamente da parte di persone specializzate e autorizzate. Sono da rispettare le relative norme antinfortunistiche.
- Non lasciare cadere o urtare il compensatore; proteggerlo contro la caduta di oggetti. Non applicare direttamente al soffierto delle catene o delle funi.
- Le superfici di tenuta della flangia devono essere piane e ben pulite.
- La lunghezza della fessura di montaggio dovrebbe corrispondere alla lunghezza di costruzione del compensatore.
- Durante l'operazione di montaggio è necessario accertarsi che i fori della flangia di tubazione siano esattamente allineati. Se necessario, riaggiustare la flangia girabile del compensatore.
- Piazzare le teste delle viti della flangia sempre nella parte del soffierto (all'interno), mentre i dadi sempre nel lato della tubazione (all'esterno).
- Stringere le viti della flangia in modo uniforme in croce. Mantenere ferma la testa della vite all'interno con una chiave e girare il dado dall'esterno, per evitare di danneggiare il soffierto con gli utensili. Riserrare le viti dopo la prima messa in servizio.

- Non sono ammesse sollecitazioni torsionali (rotazioni) del compensatore durante l'operazione di montaggio/smontaggio e durante il funzionamento. Ciò vale in particolare per i tipi provvisti di raccordo filettato; mantenere fermo l'esagono con una chiave adatta.
- Durante l'esecuzione di lavori di saldatura elettrici alle tubazioni e in prossimità dei compensatori, è necessario prevedere un collegamento alla terra con dei cavi adatti. In linea di massima durante l'esecuzione dei lavori di saldatura dei compensatori è necessario proteggerli contro spruzzi di saldatura e sollecitazioni termiche.
- Nella saldatura di compensatori d'acciaio nella tubazione sono da utilizzare esclusivamente materiali supplementari e procedimenti di saldatura approvati.
- Non è ammesso eseguire alcuni lavori di saldatura sul soffietto (neanche a punto).
- In elevate velocità di flusso e con ciò possibili risonanze oppure turbolenze nel soffietto ad esse legate in seguito all'inversione del senso di flusso (per esempio dietro pompe, valvole, raccordi a T, collettori), è richiesta l'integrazione di un tubo di guida (LR).
 

**F** Nell'impiego di un tubo di guida in stato allentato (tipi SF-10 e SF-20), tra il tubo di guida ① e il bordo del soffietto ② è necessario montare una guarnizione supplementare ③.

Osservare senso di flusso durante l'operazione di montaggio (senso della freccia = senso di flusso).
- I compensatori controllati dal DVGW possono essere montati soltanto insieme a guarnizioni altrettanto controllate dal DVGW (tipo SF-10 e SF-20). Osservare la tabella **G** ① delle coppie di serraggio.
- Montare possibilmente i compensatori in maniera tale da poter eseguire periodicamente un controllo visuale, per accertarsi che tutti i componenti siano sempre intatti.
- Si raccomanda di non verniciare i soffietti e di non applicare alcuni isolamenti.
- Rimuovere le sicure primarie soltanto dopo il montaggio.
- Le tubazioni devono essere equipaggiate di punti fissi e guide dei tubi sufficientemente dimensionate per supportare le forze esercitate all'interno delle tubazioni. L'esercente è unicamente responsabile per un'esecuzione appropriata.
- Inoltre, l'esercente deve prevedere i necessari dispositivi di sicurezza e monitoraggio (quali ad esempio montaggio di termosonde, valvole di limitazione della pressione, adottare misure per la prevenzione di sbalzi di pressione e colpi d'ariete).

## **A** Istruzioni per il montaggio di compensatori assiali e universali per la compensazione di cambiamenti longitudinali senza precarico

- I punti fissi devono assolutamente essere dimensionati a sufficienza. I punti fissi devono essere in grado di supportare la forza  $F_{FP}$  dalla somma della forza di compressione assiale ( $F_1$ ), della forza di spostamento del compensatore ( $F_2$ ) e delle forze d'attrito dei supporti di guida ( $F_3$ ), si veda alla **fig.** ①.
- In linea di massima tra due punti fissi può essere montato soltanto un compensatore.
- In caso di parecchi compensatori assiali, sarà necessario suddividere il tratto di tubazione con punti fissi intermedi.

- La tubazione con compensatori assiali deve essere esattamente condotta attraverso i supporti. In ambedue i lati del compensatore sono da prevedere supporti di guida. Un punto fisso sostituisce un supporto di guida (fig. ②). I tubi di guida interni **non** sono adatti come conduttura.

**Fig. ② Disposizione dei punti fissi e dei supporti di guida -**

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  se veda alla fig. ③.

1 = Compensatore

2 = Tubazione

3 = Supporto di guida

4 = Punto fisso

**Fig. ③ Diagramma della distanza dei supporti di guida ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -**

0-18 distanza dei supporti di guida  $L_3$  [m] (raggio d'azione), diametro nominale 0-250.

**B Istruzioni per il montaggio di compensatori assiali e universali per la compensazione di cambiamenti longitudinali con precarico**

- I compensatori possono essere montati in stato precarico, **a tal fine è assolutamente necessario rilevare la corretta posizione di montaggio!** Nelle tubazioni che tendono a riscaldarsi si ingrandisce la lunghezza di montaggio, mentre la si riduce nelle tubazioni fredde.

La posizione di montaggio di un compensatore assiale viene rilevata con la seguente equazione:

$$\text{Lunghezza di montaggio (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

BL = lunghezza costruttiva di un compensatore assiale secondo la tabella (mm)

$\Delta$  = dilatazione totale della tubazione (mm)

$t_e$  = temperatura durante la fase di montaggio (°C)

$t_{\min}$  = minima temperatura che si verifica nella tubazione (°C)

$t_{\max}$  = massima temperatura che si verifica nella tubazione (°C)

**Operazione di montaggio e precarico per compensatori assiali**

ATTENZIONE: ciò non vale per le realizzazioni già precaricate in fabbrica!

**Fig. ①** Montare il compensatore (1) con la tubazione (2) già fissata, in modo da evitare qualsiasi ulteriore spostamento. L'altro tubo (3) si trova in stato allentato nelle guide.

**Fig. ②** Il tubo (3) in stato allentato viene intercettato al momento opportuno e altrettanto collegato con il compensatore (1).

**Fig. ③** Questo tubo (3) ancora in stato allentato successivamente viene spostato con un dispositivo adatto (4), fino al raggiungimento della posizione di montaggio calcolata. **NON** stirare eccessivamente il compensatore (1)! Dopo il fissaggio (5) e la rimozione del dispositivo di precarico, il compensatore è disponibile per il funzionamento.

**Nota**

Il compensatore può essere precaricato del 50% soltanto, se la temperatura minima prevista non è più bassa della temperatura di montaggio.

## Istruzioni per il montaggio di compensatori laterali per la compensazione di movimenti laterali

- I compensatori laterali richiedono in ambedue i lati leggeri punti fissi, che siano in grado di supportare le forze di spostamento dei compensatori nonché l'attrito nelle articolazioni e delle condutture.
- Fissare i punti fissi delle tubazioni soltanto dopo aver completato il montaggio del compensatore (dopo il serraggio delle viti della flangia). In caso di una mancata osservanza non è da escludere una distruzione del compensatore.
- In linea di massima tra due punti fissi si può prevedere soltanto un sistema di compensazione.
- Per supportare le forze di peso nei sistemi di compensazione sono da installare delle condutture adatte.
- I compensatori laterali sono regolati in fabbrica alla lunghezza costruttiva LC. Le barre di trazione dopo il montaggio devono essere collegate con la flangia per garantire una corretta trasmissione delle forze. Per eventuali aggiustamenti delle barre di trazione si raccomanda di consultare innanzitutto il nostro servizio tecnico di consulenza.
- I compensatori laterali possono essere precaricati. Di regola il precarico avviene alla metà del valore di movimento specificato nei fogli delle misure.

## Istruzioni per il montaggio di compensatori angolari per la compensazione di movimenti angolari

- I compensatori angolari richiedono in ambedue i lati leggeri punti fissi, che siano in grado di supportare le forze di spostamento dei compensatori nonché l'attrito nelle articolazioni e delle condutture.
- Fissare i punti fissi delle tubazioni soltanto dopo aver completato il montaggio del compensatore (dopo il serraggio delle viti della flangia). In caso di una mancata osservanza non è da escludere una distruzione del compensatore.
- In linea di massima tra due punti fissi si può prevedere soltanto un sistema di compensazione.
- Per supportare le forze di peso nei sistemi di compensazione sono da installare delle condutture adatte.
- I compensatori angolari hanno un asse rotante del tutto determinato, intorno al quale possono essere orientati. Per l'operazione di montaggio è necessario osservare la corretta posizione dell'asse rotante.
- I compensatori angolari possono essere precaricati. Di regola il precarico avviene alla metà del valore di movimento specificato nei fogli delle misure.

### **C** Montaggio di un sistema di compensazione precaricato con 2 compensatori angolari

- Fig. ①** Collegare la tubazione (2) con i punti fissi. Montare i compensatori (1) in posizione neutra. Il proseguimento della tubazione si trova sul supporto di guida.
- Fig. ②** Rimuovere il pezzo d'ampliamento (3). Spostare i compensatori (1) con un dispo-

sitivo adatto dalla posizione neutra fino ad un punto tale da chiudere la fessura di montaggio (4). Avvitare la fessura di montaggio (4) oppure saldarla.

- Fig. ③** Il contrazione dei movimenti dipende sostanzialmente dalla distanza centrale del compensatore e dal massimo angolo di deviazione ammesso. Il calcolo avviene secondo l'equazione seguente:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

La tubazione che si dilata deve avere una sufficiente libertà di movimento all'interno del supporto di guida.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

L = distanza centrale del compensatore (mm)

$\Delta$  = contrazione dei movimenti (mm)

h = libertà di movimento all'interno del supporto di guida (mm)

$\alpha$  = angolo di deviazione

## D Montaggio di un sistema di compensazione precaricato con 3 compensatori angolari

- Fig. ①** Collegare la tubazione (2) con i punti fissi. Montare i compensatori (1) in posizione neutra. Il proseguimento della tubazione si trova sul supporto di guida.

- Fig. ②** Rimuovere il pezzo d'ampliamento (3). Spostare i compensatori (1) con un dispositivo adatto dalla posizione neutra fino ad un punto tale da chiudere la fessura di montaggio (5). Avvitare la fessura di montaggio (5) oppure saldarla.

- Fig. ③** Ripetere il procedimento per il pezzo d'ampliamento (4) come descritto al punto 2.

## E Note sui compensatori d'acciaio in combinazione con pompe

- Collegare i compensatori possibilmente in modo ermetico alla flangia della pompa (**fig. ①**).
- Nell'impiego di pompe centrifughe per il convogliamento di fluidi abrasivi non è ammesso disporre i compensatori direttamente sul raccordo della pompa (lato d'aspirazione/mandata). In caso contrario persiste un imminente pericolo di danneggiare i compensatori a causa delle velocità relativamente alte del moto rotatorio e delle turbine sul raccordo della pompa. La distanza di montaggio dal raccordo della pompa verso il compensatore dovrebbe corrispondere da 1 fino a 1,5 x DN; inserire il tubo distanziale (**fig. ②**).
- È necessario evitare di far funzionare le pompe contro serrande o valvole completamente o parzialmente chiuse. È altrettanto necessario evitare una cavitazione, poiché in questo caso, anche a breve tempo, non sarebbe da escludere una distruzione del compensatore.

## Istruzioni per l'uso

- I compensatori di acciaio STENFLEX® con certificato di omologazione DVGW soddisfano i requisiti di elevata resistenza allo stress termico (HTB) fino a una MOP di 5 bar, con guarnizioni conformi alla norma DIN 3535-6.

## H Messa in servizio

- I compensatori precaricati (compensatori laterali e angolari) sono regolati in fabbrica alla lunghezza costruttiva LC. Dopo il montaggio le barre di trazione devono essere collegate con la flangia, per garantire una trasmissione di forza irrepreensibile.
- Eseguire i test di pressione e di tenuta solo se i punti fissi e i cuscinetti di guida sono stati installati correttamente, poiché altrimenti il compensatore si allunga e diventa inutilizzabile.
- Non superare la pressione di test ammessa.
- I compensatori certificati DVGW sono resistenti allo stress termico elevato fino a una MOP di 5 bar.

- Non superare la temperatura massima ammessa  $T_{s \max}$

Al riguardo, osservare i rapporti materiale/temperatura per tutti i componenti dei compensatori (soffietto, eventualmente tubo intermedio, flangia o estremità di saldatura), descritti nella **fig. ②**. Impostare il valore più basso dei singoli componenti.

- Non scendere al di sotto della temperatura minima ammessa  $T_{s \min}$

$T_{s \min}$  secondo le indicazioni presenti sul compensatore  
oppure

$$T_{s \min} = -10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

per compensatori a soffietto nei materiali 1.4404 o 1.4541 o 1.4571 e raccordi/tubi intermedi nei materiali 1.0038 o 1.0577 o 1.0116 o 1.0117 o 1.0045 o 1.0570 o 1.0460 o 1.0345 o 1.0425 o 1.0460

$$T_{s \min} = -50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

per compensatori a soffietto e raccordi/tubi intermedi nei materiali 1.4404 o 1.4541 o 1.4571

- In elevate temperature di servizio sono da prevedere delle misure di protezione nella costruzione, per prevenire danni alle persone in seguito al contatto con superfici molto calde.
- Per garantire un esercizio sicuro, i compensatori devono funzionare solamente all'interno dei limiti di pressione, temperatura e movimento.

Fare attenzione che all'aumento della temperatura la portata della pressione diminuisce (**fig. ①**). Per il calcolo della pressione interna ammessa applicare la seguente equazione:

$$p_{\text{ammessa}} = PN \cdot F_i$$

$p_{\text{ammessa}}$  = pressione interna massima ammissibile con temperature aumentata

PN = pressione nominale a 20 °C

$F_i$  = fattore di riduzione della pressione rilevato dal diagramma

I limiti di temperatura dei materiali standard dei compensatori sono rappresentati nella **fig. ②**.

**Fig. ①**

a = riduzione della pressione per influenza della temperatura

b = fattore di riduzione della pressione  $F_i$

c = temperatura (°C)

## Fig. ②

d = materiali

e = limiti temperatura (°C)

- L'esercente è tenuto ad adottare rispettive misure per prevenire un impiego non appropriato dei compensatori tramite una rispettiva istruzione e sorveglianza del personale addetto ai lavori nonché una rispettiva istruzione aziendale.

### Utilizzo

- Prima di utilizzare i compensatori è necessario controllare la resistenza del fluido (in caso di dubbi si prega di consultare la lista delle resistenze).
- Nella presenza di flussi con fluidi abrasivi e in elevate velocità di flusso ossia flussi turbolenti è richiesto un montaggio di tubi di guida nei compensatori.
- Per l'utilizzo valgono i dati d'esercizio specificati nei fogli delle misure, nei disegni di costruzione oppure sulla targhetta d'identificazione, come limiti di applicazione. La STENFLEX® non potrà assumersi alcuna responsabilità per danni attribuibili a un esercizio al di fuori di questi limiti. L'esercente è unicamente responsabile per il rispetto di questi modelli.

I valori indicati nelle schede delle misure si riferiscono a 20° C, 1000 cambi di carico dinamico nonché un impulso massimo di pressione del 10% della pressione d'esercizio ammessa.

**Ogni compensatore comprende dettagliate istruzioni per il montaggio e l'esercizio.**

### Ispezione e manutenzione

- L'esercente deve accertare che i compensatori siano sempre liberamente accessibili e che sia possibile una periodica ispezione visuale.
- Evitare di pulire il sistema di tubazione con fluidi chimici aggressivi.
- Controllare i compensatori secondo le regolamentazioni valide, per accertare che siano intatti. In caso di difetti visibili esternamente, per esempio graffi, crepe in superficie o deformazioni irregolari, sarà necessario interpellare il nostro servizio di consulenza tecnica. Non sono ammesse riparazioni arbitrarie dei compensatori.

### Dichiarazione di Conformità secondo la Direttiva sulle Attrezzature a Pressione 2014/68/UE, Allegato IV

La presente Dichiarazione di Conformità è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt. I giunti di dilatazione in acciaio a cui si riferisce la presente Dichiarazione sono conformi ai requisiti della DIRETTIVA 2014/68/UE del Parlamento europeo e del Consiglio e soddisfano la pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione europea, nonché la norma DIN EN 14917:2022-02 (fino a DN250, integrata con prove sperimentali). I giunti di dilatazione in acciaio sono stati sottoposti alle seguenti procedure di valutazione della conformità:

- Sistema di garanzia della qualità modulo H (senza tipo SG-11)
- Controllo interno della produzione modulo A (solo tipo SG-11).

Nota: I giunti di dilatazione in acciaio STENFLEX®, soggetti alla Direttiva sulle Attrezzature a Pressione, sono contrassegnati con la marcatura CE e il numero di identificazione dell'organismo notificato (tipo SG-11 senza numero di identificazione).

**KSB ITALIA S.p.A. ■ Via Massimo d'Azeglio 32 ■ I - 20863 Concorezzo (MB)  
Tel. + 39 39 604 80 - 25 ■ E-mail: anna.vimercati@ksb.com**



# Monterings- och bruksanvisning för stålkompensatorer



## Allmänna anvisningar

STENFLEX® stålkompensatorer kan endast fullgöra sin funktion när installation och montering har utförts på ett fackmannamässigt sätt. Livslängden bestäms inte enbart av driftsförhållandena, utan fram för allt av att installationen är korrekt utförd. Kompensatorer är inte några anspråkslösa rörelement, utan rörliga delar, som måste genomgå regelbundna kontroller. STENFLEX® Stålkompensatorer är komponenter i ett rörledningssystem. För piratprodukter eller för modifikationer på originalprodukten tar STENFLEX® inget garantiansvar.

**För att undvika fel vid montering är det viktigt att nedanstående anvisningar följs och att de tekniska databladet i vår katalog beaktas.**

**OBSERVERA: Vid underlåtenhet att följa dessa anvisningar riskerar kompensatorerna att förstöras och fara för miljön kan uppstå.**

**Om något är oklart eller om ni har frågor, kan vår tekniska rådgivning nås per telefon: +46-08-555 247 00.**

## Installation

- Lagra kompensatorn på ett rent och torrt ställe. Vid lagring i det fria ska den skyddas mot solstrålning och skyddas för väder och vind.
- Kontrollera förpackningen och kompensatorn så att inga skador finns innan monteringen. Vid skador, oavsett typ, så får produkten inte monteras.
- Se till att kompensatorns inre och yttre är rent från främmande ämnen t.ex. smuts, isoleringsmaterial och liknande och kontrollera ytterligare före och efter monteringen.
- Transportsäkringar och skyddskåpa tas bort först omedelbart innan monteringen.
- Monteringen får endast utföras av auktoriserad och kompetent personal. Föreskrifter för att förebygga olycksfall ska följas.
- Kasta inte eller stöt något emot kompensatorn; skydda den för föremål som kan falla ned. Fäst inga kedjor eller rep direkt på bälgen.
- Flänsens tätningsytor måste vara plana och rena.
- Längden på gapet ska vara lika med kompensatorns bygglängd.
- Se till vid montering att rörledningsflänsens borrhål ligger i en rak linje. Efterjustera den vridbara flänsen vid kompensatorn om det behövs.
- Placera alltid flänskruvhuvudena på bälgens sida (inre sidan), muttrarna alltid på rörledningens sida (yttre sidan).
- Dra åt flänskruvorna korsvis och jämnt. Håll skruvhuvudena på insidan med mejseln och dra åt muttern på utsidan för att undvika att verktygen skadar bälgen. Dra åt skruvarna igen efter första idrifttagandet.
- Det är förbjudet att göra en torsionspåkänning (förvridning) av kompensatorn under montering/demontering. Detta gäller speciellt typer med gänganslutning, håll emot med skruvnyckeln vid sexkanten.

- Vid elsvetsarbeten på rörledningen där det finns kompensatorer ska jordningsslitsarna förbikopplas. I princip ska kompensatorerna skyddas mot svetsloppor och termisk påverkan i samband med svetsarbeten.
- Vid insvetsning av stålkompensatorer i rörledningen får endast godkända tillsatsarbetsmaterial och svetsmetoder användas.
- Svetsarbeten på bälgen (även tändkällor) är förbjudna.
- Vid hög strömningshastighet och därmed förbundna möjliga resonans- eller turbulensproblem genom att strömningsriktningen styrs åt ett annat håll (t.ex. bakom pumpar, ventiler, t-stänger, rörkrökar) krävs inmontering av ett styrrör (SR).
 

**F** Vid användning av ett löst styrrör (typ SF-10, SF-20) måste mellan styrrör ① och bälgens bördel ② monteras in en extra tätning ③.

Vid inmonteringen ska genomströmningsriktningen (pilriktning = strömningsriktning) beaktas.
- DVGW-granskade kompensatorer får monteras in endast med DVGW-granskade tätningar (typ SF-10 och SF-20). Beakta tabell **G** ① Åtdragningsmoment.
- Montera in kompensatorerna så att det går att göra en visuell kontroll med jämna mellanrum för att se att inga skador har uppstått.
- Bälgen får ej målas. Sätt inte på någon isolering.
- Ta först bort förspänningssäkring efter monteringen.
- För att kunna ta upp rörledningskrafterna måste rörledningarna vara utrustade med fixpunkter av tillräcklig dimension. Användaren är ansvarig för ett fackmannamässigt utförande.
- Användaren måste se till att det finns nödvändiga säkerhets- och övervakningsanordningar (som t.ex. installation av temperaturgivare, tryckbegränsningsventiler, åtgärder för att förhindra tryckstötar och vätskeslag).

#### **A** Anvisningar för montering av axial- och universalkompensatorer för utjämning av längdvariationer utan förspänning

- Fixpunkterna måste ovillkorligen dimensioneras tillräckligt. Fixpunkterna måste ta upp kraften  $F_{FP}$  från summan av den axiala tryckkraften ( $F_1$ ), kompensatorns omställningskraft ( $F_2$ ) och styrlagrets friktionskraft ( $F_3$ ) (**Fig. ①**).
- Mellan två fixpunkter får i princip endast en kompensator byggas in.
- I de fall där det finns flera axialkompensatorer ska rörsträckningen delas upp med mellanfixpunkter.
- Rörledningen med axialkompensatorer måste föras exakt genom lagret. På båda sidor av kompensatorn ska styrlager monteras in. En fixpunkt ersätter ett styrlager. (**Fig. ②**). Det inre styrröret är **inte** lämpligt som rörledning.

#### **Fig. ②** Fixpunkt och styrlageranordning -

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  see **fig. ③**.

1 = kompensator

2 = rörledning

3 = styrlager

4 = fixpunkt

#### **Fig. ③** Diagram avstånd styrlager ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -

0-18 avstånd styrlager  $L_3$  [m] (riktvärde), dimension 0-250

## B Anvisningar för montering av axial- och universalkompensatorer för utjämning av längdvariationer med förspänning

- Kompensatorer kann monteras in förspända, **härvid måste ovillkorligen den riktiga inbyggnadslängden fastställas**. Vid varmledninga blir inbyggnadslängden större, vid kalledninga mindre.

Inbyggnadslängden på en axialkompensator fastställs med följande ekvation:

$$\text{Inbyggnadslängd (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

- BL = Bygglängd på en axialkomponent enl. tabell (mm)
- $\Delta$  = Rörledningens (mm) sammanlagda töjning (mm)
- $t_e$  = Temperatur under inmonteringen (°C)
- $t_{\min}$  = Inkommande minimitemperatur i rörledningen (°C)
- $t_{\max}$  = Inkommande maximitemperatur i rörledningen (°C)

### Förspänningens monteringsförlopp för axialkompensatorer

OBSERVERA: detta gäller inte för utföranden som redan förspänts på fabriken!

- Fig. ①** Förbind kompensatorn (1) med en redan fast rörledning (2), så att en förskjutning inte mer är möjlig. Den andra rördelen (3) ligger lös i ledningen.
- Fig. ②** Den lösa rördelen (3) hämtas fram till anslaget och förbinds med kompensatorn (1).
- Fig. ③** Den rördel som fortfarande är lös (3) förskjuts sedan med en lämplig anordning (4) tills den beräknade inbyggnadslängden uppnåtts. Översträck INTE kompensatorn (1)! Efter lyckad fastsättning av förspänningsanordningen är kompensatorn klar för drift.

### Anmärkning

Kompensatorn får sedan endast förspännas till max. tillåtna sträckning när den inkommande minimitemperaturen inte är lägre än vad inbyggnadstemperaturen är.

## Anvisningar för montering av lateralkompensatorer för utjämning av rörelser i sidled

- Lateralkompensatorer kräver lätta fixpunkter på båda sidor. Dessa måste ta upp kompensatorernas omställningskrafter liksom friktionen på leder och rörledningar.
- Fixera rörledningarnas fixpunkter först efter monteringen av kompensatorn (efter att flänsskruvarna dragits åt. I annat fall kan kompensatorn förstöras.
- Mellan två fixpunkter får i princip endast ett kompensationsssystem användas.
- För att ta upp vikt krafterna ska lämpliga rörledningsfixeringar installeras på kompensationsystemen.
- Lateralkompensatorernas bygglängd BL är inställd på fabriken. Dragstängerna måste efter installationen vara anslutna jämnt med flänsen. Eventuella efterjusteringar av dragstängerna ska stämmas av med vår tekniska personal.
- Lateralkompensatorer kan förspännas. I regel är hälften av den i databladet listade rörelsen förspänd.

## Anvisningar för montering av vinkelkompensatorer för utjämning av vinkelrörelser

- Vinkelkompensatorer kräver lätta fixpunkter på varje sida. Dessa måste ta upp kompensatorernas omställningskrafter liksom friktionen på leder och rörledningar.
- Fixera rörledningarnas fixpunkter först efter monteringen av kompensatorn (efter att flänsskruvarna dragits åt. I annat fall kan kompensatorn förstöras.
- Mellan två fixpunkter får i princip endast ett kompensationsssystem användas.
- För att ta upp vikt krafterna ska lämpliga rörledningsfixeringar installeras på kompensationsystemen.
- Vinkelkompensatorer har en bestämd vridaxel kring vilken de kan vinkelböjas. Vid inbyggnad måste vridaxelns rätta läge beaktas.
- Vinkelkompensatorer kan förspännas. I regel är hälften av den i databladet listade rörelsen förspänd.

### C Installation av ett förspänt kompensationsystem med 2 vinkelkompensatorer

- Fig. ①** Anslut rörledningen (2) med fixpunkterna. Montera kompensatorn (1) i neutralläge. Resten av rörledningen ligger på styrlagret.
- Fig. ②** Ta bort utbyggnadsstycket (3). Förskjut kompensatorn (1) med en lämplig anordning från neutralläget så långt tills gapet (4) är tillslutet. Skruva ihop gapet (4).
- Fig. ③** Rörelseupptagningen är beroende av kompensatorns centrumavstånd och den max. tillåtna ledvinkeln. Beräkningen sker enligt ekvationen:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

Den utvidgade rörledningen måste ha en tillräcklig rörelsefrihet i styrlagret.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

L = kompensatorns centrumavstånd (mm)

$\Delta$  = rörelseupptagning (mm)

h = rörelsefrihet i styrlager (mm)

$\alpha$  = ledvinkel

### D Installation av ett förspänt kompensationsystem med 3 vinkelkompensatorer

- Fig. ①** Anslut rörledningen (2) med fixpunkterna. Montera kompensatorn (1) i neutralläge. Resten av rörledningen ligger på styrlagret.
- Fig. ②** Ta bort utbyggnadsstycket (3). Förskjut kompensatorn (1) med en lämplig anordning från neutralläget så långt tills gapet (5) är tillslutet. Skruva ihop gapet (5).
- Fig. ③** När det gäller utbyggnadsstycket (4) upprepas processen – se beskrivning under 2.

## E Anvisningar för stålkompensatorer på pumpar

- Anslut kompensatorerna så tätt som möjligt intill pumpflänsen (**Fig. ①**).
- Vid användning av centrifugalpumpar för transport av slipande media får inte kompensatorerna monteras direkt på pumpstutsen (sug-/trycksidan). Det kan annars finnas fara för att kompensatorerna, på grund av höga relativhastigheter från rotations- och virvelbildning vid pumpstutsen, skadas.  
Monteringsavståndet från pump-stutsen till kompensatorn måste utgöra 1 till 1,5 x DN, sätt in ett distansrör (**Fig. ②**).
- Pumpdrift med helt eller delvis stängd slid eller klaff ska undvikas.  
Likaså ska kavitation undvikas då detta på kort tid kan leda till att kompensatorn förstörs.

## Användningsinformation

- STENFLEX® stålkompensatorer med DVGW-godkännande uppfyller kraven på den högre termiska belastbarheten (HTB) upp till MOP 5 med tätningar enligt DIN 3535-6.

## H Idrifttagande

- På kompensatorer med förspänning (lateral- och vinkelkompensatorer) är bygglängden BL inställd på fabriken. Dragstängerna måste efter installationen vara anslutna tätt intill flänsen.
- Utför tryck- och täthetskontroller först när fixpunkter och styrlager är korrekt installerade, eftersom kompensatorn i annat fall förlängs och blir oanvändbar.
- Det tillåtna prövningstrycket får inte överskridas.
- DVGW-kontrollerade expansionsskarvar är beständiga tål höga temperaturer upp till MOP 5.
- Den högsta tillåtna temperaturen  $T_{s \max}$  får inte överskridas.  
Hänsyn ska tas till de material-temperatur-förhållanden som beskrivs i **fig. ②** för alla kompensatorkomponenter (bälg, eventuellt mellanrör och fläns eller svetsände). Det lägre värdet för de enskilda komponenterna ska tillämpas.
- Den lägsta tillåtna temperaturen  $T_{s \min}$  får inte underskridas.  
 $T_{s \min}$  enligt uppgift på kompensatorn  
eller  
 $T_{s \min} = -10 \text{ °C}$   
för kompensatorer med bälgar tillverkade i materialen 1.4404 eller 1.4541 eller 1.4571 och anslutningar/mellanrör tillverkade i materialen 1.0038 eller 1.0577 eller 1.0116 eller 1.0117 eller 1.0045 eller 1.0570 eller 1.0460 eller 1.0345 eller 1.0425 eller 1.0460  
 $T_{s \min} = -50 \text{ °C}$   
för kompensatorer med bälgar och anslutningar/mellanrör tillverkade i materialen 1.4404 eller 1.4541 eller 1.4571
- Vid höga drifttemperaturer ska skyddsåtgärder vidtas för att undvika personskador genom oavsiktlig beröring av heta ytor.
- För att garantera en säker drift får kompensatorer endast användas vid tillåtna tryck-, temperatur- och rörelsegränser.

Var vänlig notera att med stigande temperatur minskar den tryckbärande kapaciteten (Fig. ①). Det tillåtna innertrycket måste kalkyleras med följande ekvation:

$$p_{\text{tillåten}} = PN \times F_i$$

$p_{\text{tillåten}}$  = maximum tillåtet innertryck med ökande temperatur

PN = nominellt tryck vid 20 °C

$F_i$  = tryckreduceringsfaktor tagen från diagrammet

Temperaturgränserna för standard expansionsskarvens material visas i fig. ②.

#### Fig. ①

a = Tryckreducering genom temperaturpåverkan

b = Tryckreduceringsfaktor  $F_i$

c = temperatur (°C)

#### Fig. ②

d = material

e = temperatur-gränserna (°C)

- Åtgärder mot felaktig användning av kompensatorer ska säkerställas av användaren genom introduktion till personalen av den som sköter anläggningen. En bruksanvisning måste också finnas.

## Användning

- Före användningen av kompensatorerna ska mediebeständigheten beaktas (vid osäkerhet, se beständighetsförteckningen).
- Vid genomströmning av slipande medier och vid höga strömningshastigheter resp. turbulenta strömningar krävs inmontering av styrrör.
- För användningen gäller de i databladerna, konstruktionsritningarna respektive på typskylten angivna driftsdata som gränser för användbarhet. För skador vid drift utanför dessa gränser övertar STENFLEX® inget ansvar. Användaren ansvarar för att noga iaktta dessa data (t.ex. genom användning av säkerhetstekniska anordningar).  
De på värden som anges på måttbladen gäller för 20° C, 1 000 rörelselastcykler samt en max. tillåten tryckpulsation på 10% av det tillåtna arbetstrycket.

**En utförlig monterings- och bruksanvisning finns bilagt varje kompensator.**

## Inspektion och underhåll

- Användaren måste se till att kompensatorerna är fritt åtkomliga och att en visuell kontroll med jämna mellanrum är möjlig.
- Undvik rengöring av rörledningssystemet med kemiskt aggressiva medel.
- Kontrollera kompensatorerna enligt gällande regler och bestämmelser med avseende på skador. Vid defekter, t.ex. blåsbildning, sprickor på ytan eller oregelbunden deformation, ska vår tekniska rådgivning kopplas in. Reparationer på kompensatorer är inte tillåtna.

**Försäkran om överensstämmelse enligt direktiv 2014/68 EU  
om tryckbärande anordningar, bilaga IV**

Tillverkaren STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt bär ensam ansvaret för utfärdandet av denna försäkran om överensstämmelse. De stålkompensatorer som avses i denna försäkran motsvarar kraven i Europaparlamentets och rådets DIREKTIV 2014/68/EU och uppfyller den Europeiska unionens tillämpliga harmoniseringsrättsföreskrifter samt DIN EN 14917:2022-02 (till DN250, kompletterat med experimentella försök). Stålkompensatorerna var föremål för följande metoder för bedömning av överensstämmelse:

- kvalitetssäkringssystem modul H (utom typ SG-11)
- intern tillverkningskontroll modul A (endast typ SG-11).

Anmärkning: STENFLEX® stålkompensatorer som är underkastade direktivet om tryckbärande anordningar är märkta med CE-symbolen och det anmälda organets identifikationsnummer (typ SG-11 utan identifikationsnummer).

## Γενικές υποδείξεις

Τα χαλύβδινα διαστολικά της STENFLEX® μπορούν να εκπληρώσουν την αποστολή τους, μόνο εφόσον η εγκατάστασή και η τοποθέτησή τους πραγματοποιηθεί σωστά.

Η διάρκεια ζωής τους δεν εξαρτάται μόνο από τις συνθήκες λειτουργίας, αλλά προπαντός από τη σωστή εγκατάστασή τους. Τα διαστολικά δεν είναι απλά στοιχεία της σωλήνωσης, αλλά κινούμενα εξαρτήματα, τα οποία πρέπει να υποβάλλονται σε περιοδικό έλεγχο. Τα χαλύβδινα διαστολικά STENFLEX® είναι συνθετικά στοιχεία ενός συστήματος σωληνώσεων. Η STENFLEX® δεν παρέχει εγγυήσεις για απομιμήσεις ούτε για μετατροπές στα πρωτότυπα προϊόντα.

**Για την αποφυγή σφαλμάτων κατά την τοποθέτηση είναι σημαντικό να διαβάσετε τις κατωτέρω υποδείξεις, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τα τεχνικά φύλλα διαστασιολόγησης του καταλόγου μας.**

**ΠΡΟΣΟΧΗ: Η ΜΗ τήρηση των υποδείξεων μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή των διαστολικών, τραυματισμούς προσώπων και να δημιουργήσει κινδύνους για το περιβάλλον.**

**Αν έχετε αμφιβολίες, επικοινωνήστε με την Τεχνική Υπηρεσία Παροχής Συμβουλών της εταιρείας μας στο τηλέφωνο: +30 10 62 48 300**

## Τοποθέτηση

- Αποθηκεύστε το διαστολικό σε καθαρό και ξηρό χώρο.
- Πριν από την εγκατάσταση, ελέγξτε τη συσκευασία και το ίδιο το διαστολικό για τυχόν ζημιές. Αν διαπιστώσετε βλάβες στη χαλύβδινη φυσούνα του διαστολικού, ανεξαρτήτου φύσεως, μην προβείτε σε εγκατάσταση του προϊόντος.
- Προφυλάξτε το διαστολικό, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, από ξένα σώματα, π.χ. ρύπους, μονωτικά υλικά και κάθε είδους παρόμοια υλικά. Ελέγξτε τόσο πριν όσο και μετά την τοποθέτηση για την παρουσία ξένων σωμάτων.
- Αφαιρέστε τα προστατευτικά μεταφοράς και τα προστατευτικά καλύμματα αμέσως πριν προβείτε στην τοποθέτηση.
- Η τοποθέτηση των διαστολικών επιτρέπεται να πραγματοποιείται μόνο από εξουσιοδοτημένο και εξειδικευμένο προσωπικό. Η τήρηση σχετικών κανόνων προφύλαξης από ατυχήματα κρίνεται απαραίτητη.
- Μην αφήνετε το διαστολικό να πέσει κάτω και μην το κτυπάτε. Προστατέψτε το από πτώσεις αντικειμένων (επάνω του) ως και προσκρούσεις. Μην τοποθετείτε αλυσίδες ή σχοινιά απευθείας πάνω στο μανδύα.
- Οι επιφάνειες στεγανοποίησης των φλαντζών πρέπει να είναι επίπεδες και καθαρές.
- Το μήκος του διάκενου για το προς εγκατάσταση διαστολικό πρέπει να ισούται με το κατασκευαστικό μήκος του διαστολικού.



- Προσέξτε κατά την εγκατάσταση ώστε οι οπές των φλαντζών του σωλήνα να συμπίπτουν απόλυτα με αυτές της φλάντζας του διαστολικού. Αν κρίνεται απαραίτητο, ρυθμίστε τις περιστρεφόμενες φλάντζες στο διαστολικό.
  - Να τοποθετείτε πάντοτε τις κεφαλές των βιδών των φλαντζών από την πλευρά της φυσούνας (εσωτερικά) και τα παξιμάδια από την πλευρά της σωλήνωσης (εξωτερικά).
  - Σφιξίτε σταυρωτά και ομοιόμορφα τα μπουλόνια φλάντζας. Ακινητοποιήστε εσωτερικά την κεφαλή των βιδών με το κλειδί και περιστρέψτε εξωτερικά τα παξιμάδια, προκειμένου να αποφευχθούν ενδεχόμενες ζημιές στο περιβλήμα από τα εργαλεία. Μετά την πρώτη λειτουργία πρέπει να επανελεγχθούν και επαναβιδωθούν.
  - Καταπονήσεις στρέψης (περιστροφής) του διαστολικού κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης/ συναρμολόγησης - αποσυναρμολόγησής του, και σε κατάσταση λειτουργίας δεν επιτρέπονται. Αυτό ισχύει κυρίως για τους τύπους που έχουν σύνδεση με σπείρωμα. Κρατήστε κόντρα κατά το βίδωμα.
  - Όταν εκτελούνται εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης στη σωλήνωση και κοντά στα διαστολικά, τότε αυτά πρέπει να γεφυρώνονται με πολύκλινα καλώδια γείωσης (απαγορεύεται να πάρουν τα διαστολικά στατικό ηλεκτρισμό). Κατά τις εργασίες συγκόλλησης, τα διαστολικά πρέπει να προστατεύονται πάντοτε από τις σπίθες των συγκολλήσεων και τη θερμική επιβάρυνση.
  - Στην περίπτωση συγκόλλησης των χαλύβδινων διαστολικών στη σωλήνωση, επιτρέπεται η εφαρμογή μόνο εγκεκριμένων πρόσθετων υλικών και μεθόδων συγκόλλησης.
  - Δεν επιτρέπεται η εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης στη φυσούνα (ούτε εύφλεκτα σημεία).
  - Στην περίπτωση υψηλών ταχυτήτων ροής και ενδεχομένων συντονισμών της φυσούνας ή στροβιλισμών λόγω απόκλισης της φοράς ροής (π.χ. μετά από αντλίες, βαλβίδες, γωνίες και ΤΑΥ), η εγκατάσταση ενός οδηγού σωλήνα κρίνεται απαραίτητη.
  - **F** Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ενός ελεύθερου σωλήνα οδηγού (τύποι SF-10, SF-20), πρέπει ανάμεσα στον σωλήνα οδηγό ① και της φυσούνας ② να τοποθετηθεί πρόσθετη στεγανοποίηση ③.
- Προσέξτε κατά την εγκατάσταση την κατεύθυνση ροής (κατεύθυνση βέλους = κατεύθυνση ροής).
- Διαστολικά εγκεκριμένα από το Γερμανικό Σωματείο Τεχνικών Εγκατάστασης Φυσικού Αερίου και Ύδρευσης (DVGW) επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνο σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα στεγανοποιητικά, εξίσου ελεγμένα από τον ίδιο φορέα (τύποι SF-10, SF-20). Πίνακας **G** ①, λάβετε υπόψη τις ροπές σύσφιξης.
  - Εγκαταστήστε τα διαστολικά, κατά το δυνατόν έτσι ώστε να είναι εφικτός ο τακτικός οπτικός έλεγχος τους, εάν είναι δηλαδή σε καλή κατάσταση και χωρίς ορατή βλάβη.
  - Μην βάφετε τις φυσούνες με χρώμα και μην τοποθετείτε μόνωση.
  - Αφαιρέστε τις ασφάλειες προέντασης μόνο αφού ολοκληρώσετε την εγκατάσταση.
  - Οι σωληνώσεις πρέπει να είναι εφοδιασμένες με επαρκώς διαστασιολογημένα σταθερά σημεία στήριξης και οδηγούς για την παραλαβή των δυνάμεων των σωληνώσεων. Ευθύνη για την ενδεχόμενη τοποθέτησή τους φέρει ο αρμόδιος για τη λειτουργία τους.

- Ο υπεύθυνος οφείλει να προβλέπει την εγκατάσταση απαιτούμενων διατάξεων ασφαλείας και επιτήρησης (για παράδειγμα, εγκατάσταση αισθητηρίων θερμοκρασίας, βαλβιδών ορίου πίεσης, λήψη μέτρων για την αποφυγή υδραυλικών πληγμάτων).

#### **A** Υποδείξεις εγκατάστασης για αξονικά διαστολικά και διαστολικά γενικής χρήσης για εξισορρόπηση των μεταβολών μήκους χωρίς προένταση

- Διαστασιολογήστε οπωσδήποτε επαρκώς τα σταθερά σημεία στήριξης. Τα σταθερά σημεία στήριξης πρέπει να παραλαμβάνουν τη δύναμη  $F_{FP}$  που είναι το άθροισμα της αξονικής δύναμης πίεσης ( $F_1$ ), της δύναμης ειδικής αντίστασης του διαστολικού ( $F_2$ ) και των δυνάμεων τριβής των οδηγών εδράνων( $F_3$ ) (σχ. ①).
- Μεταξύ κάθε δύο σταθερών σημείων στήριξης πρέπει να εγκαθίσταται κατά κανόνα μ ό ν ο ένα διαστολικό.
- Στην περίπτωση πολλαπλών αξονικών διαστολικών, η διαδρομή της σωλήνωσης πρέπει να κατανέμεται ανάμεσα σε σταθερά σημεία στήριξης.
- Η σωλήνωση με αξονικά διαστολικά πρέπει να οδηγηθεί ακριβώς μέσα από τα οδηγά έδρανα. Και στα δύο άκρα του διαστολικού πρέπει να τοποθετηθούν οδηγά έδρανα . Ένα σταθερό σημείο στήριξης αντικαθιστά ένα οδηγό έδρανο (σχ. ②). Εσωτερικοί οδηγοί σωλήνες δεν είναι κατάλληλοι για την κατεύθυνση της σωλήνωσης.

#### **Σχ. ② Διάταξη σταθερών σημείων στήριξης και οδηγών εδράνων**

$L_1 \leq 3 \times DN$ ,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  βλέπε σχ. ③.

1 = διαστολικό

2 = Σωλήνωση

3 = Υποστηρίγματα οδήγησης

4 = Σταθερό σημείο στήριξης

#### **Σχ. ③ Διάγραμμα απόστασης οδηγών εδράνων ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 -**

0-18 απόσταση υποστηριγμάτων οδήγησης  $L_3$  [m] (σάνταρ τιμές), 0-250 ονομαστική διάμετρος.

#### **B** Υποδείξεις τοποθέτησης αξονικών διαστολικών για εξισορρόπηση μεταβολών μήκους με προένταση

- Τα διαστολικά μπορούν να τοποθετηθούν με προένταση , **στην περίπτωση αυτή όμως πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνεται υπόψη το σωστό μήκος τοποθέτησης !** Να προσεχθούν οι διαστολές και συστολές της σωλήνωσης! Σε αγωγούς που πρόκειται να λειτουργούν σε υψηλές θερμοκρασίες το μήκος εγκατάστασης μεγαλώνει, ενώ σε αγωγούς που πρόκειται να λειτουργούν σε χαμηλές θερμοκρασίες μειώνεται. Το μήκος εγκατάστασης ενός αξονικού διαστολικού προσδιορίζεται σύμφωνα με την παρακάτω εξίσωση.

$$\text{Μήκος εγκατάστασης (mm)} = \text{BL} + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

- BL = Μήκος κατασκευής ενός αξονικού διαστολικού, σύμφωνα με τον πίνακα σε (mm)  
 $\Delta$  = Συνολική διαστολή της σωλήνωσης (mm)  
 $t_e$  = Θερμοκρασία κατά την τοποθέτηση (°C)  
 $t_{\min}$  = Ελάχιστη θερμοκρασία εισόδου στη σωλήνωση (°C)  
 $t_{\max}$  = Μέγιστη θερμοκρασία εισόδου στη σωλήνωση (°C)

### Κατανομή των προεντάσεων κατά τη συναρμολόγηση των αξονικών διαστολικών

ΠΡΟΣΟΧΗ:  $\delta$  ε ν ισχύει για κατασκευές με υπάρχουσες προεντάσεις από τον κατασκευαστή.

- Σχ. ①** Συνδέστε το διαστολικό (1) με μία ήδη σταθερή σωλήνωση (2), έτσι ώστε να μην είναι πλέον εφικτή μια μετατόπιση. Το άλλο τμήμα του σωλήνα (3) εδράζει ελεύθερο στα οδηγιά έδρανα
- Σχ. ②** Το ελεύθερο τμήμα του σωλήνα (3) τραβιέται και συνδέεται και αυτό με το διαστολικό (1).
- Σχ. ③** Αυτό το ακόμη ελεύθερο τμήμα του σωλήνα (3) μετατοπίζεται στη συνέχεια με κατάλληλη διάταξη / ιδιοσυσκευή (4), έως ότου επιτευχθεί το υπολογισμένο μήκος εγκατάστασης. ΜΗΝ επιμηκύνετε το διαστολικό (1) υπέρ το δέον. Αφού πραγματοποιηθεί η στερέωση (5) και μετά την αφαίρεση της διάταξης προέντασης, το διαστολικό είναι έτοιμο προς λειτουργία.

### Παρατήρηση

Το διαστολικό επιτρέπεται να προενταθεί κατά 50 %, μ ό ν ο στην περίπτωση που η ελάχιστη θερμοκρασία εισόδου δεν είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία εγκατάστασης.

### Υποδείξεις τοποθέτησης εγκάρσιων διαστολικών για την ανάληψη εγκάρσιων μετακινήσεων

- Και στις δύο πλευρές των εγκάρσιων διαστολικών χρειάζονται ελαφριά σταθερά σημεία στήριξης. Τα σημεία αυτά πρέπει να παραλαμβάνουν τις δυνάμεις παραμόρφωσης των διαστολικών, καθώς επίσης και τις δυνάμεις τριβής των αρθρώσεων και των δυνάμεων τριβής των οδηγών σωλήνων.
- Σταθεροποιήστε τα σταθερά σημεία στήριξης της σωλήνωσης μόνο αφού ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του διαστολικού (μετά το σφίξιμο των βιδών των φλαντζών). Αν δεν τηρήσετε την υπόδειξη αυτή, μπορεί να καταστραφεί το διαστολικό.
- Μεταξύ δύο σταθερών σημείων στήριξης επιτρέπεται κατά κανόνα η τοποθέτηση ενός μόνο συστήματος διαστολικού.
- Για την ανάληψη των δυνάμεων του βάρους πρέπει στα συστήματα διαστολικών να εγκαθίστανται κατάλληλοι οδηγοί σωλήνωσης.
- Τα εγκάρσια διαστολικά ρυθμίζονται από το εργοστάσιο στο κατασκευαστικό μήκος BL. Οι οδηγοί ελκυστήρες πρέπει να συνδέονται σταθερά με τη φλάντζα μετά την εγκατάσταση. Τυχόν επαναρυθμίσεις των οδηγών ελκυστήρων πρέπει να πραγματοποιούνται κατόπιν συνεννόησης με την Τεχνική Υπηρεσία Παροχής Συμβουλών της εταιρείας μας.

- Τα εγκάρσια διαστολικά μπορούν να προενταθούν. Γενικά, προεντείνονται κατά το ήμισυ της εισερχόμενης κίνησης όπως αναφέρεται στα φύλλα διαστασιολόγησης.

### Υποδείξεις τοποθέτησης γωνιακών διαστολικών για την ανάληψη γωνιακών κινήσεων

- Και στις δύο πλευρές των γωνιακών διαστολικών χρειάζονται ελαφριά σταθερά σημεία στήριξης. Τα σημεία αυτά πρέπει να παραλαμβάνουν τις δυνάμεις παραμόρφωσης των διαστολικών, καθώς επίσης και τις δυνάμεις τριβής των αρθρώσεων και των δυνάμεων τριβής των οδηγών σωλήνων.
- Σταθεροποιήστε τα σταθερά σημεία στήριξης της σωλήνωσης μόνο αφού ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του διαστολικού (μετά το σφίξιμο των βιδών των φλαντζών). Αν δεν τηρήσετε την υπόδειξη αυτή, μπορεί να καταστραφεί το διαστολικό.
- Μεταξύ δύο σταθερών σημείων στήριξης επιτρέπεται κατά κανόνα η τοποθέτηση ενός μόνο συστήματος διαστολικού.
- Για την ανάληψη των δυνάμεων του βάρους πρέπει στα συστήματα διαστολικών να εγκαθίστανται κατάλληλοι οδηγοί σωλήνωσης.
- Τα γωνιακά διαστολικά έχουν ένα πολύ συγκεκριμένο άξονα περιστροφής γύρω από τον οποίο μπορούν να στρέφονται σε συγκεκριμένη γωνία. Προσέξτε τη σωστή θέση του άξονα περιστροφής κατά την εγκατάσταση.
- Τα γωνιακά διαστολικά μπορούν να προενταθούν. Γενικά, προεντείνονται κατά το ήμισυ της μετακίνησης που αναφέρεται στα διαστασιολογικά φύλλα.

### C Τοποθέτηση ενός προενταθέντος συστήματος διαστολικών με 2 γωνιακά διαστολικά

- Σχ. ①** Συνδέστε τη σωλήνωση (2) με τα σταθερά σημεία στήριξης / (έδρασης). Εγκαταστήστε τα διαστολικά (1) σε ουδέτερη θέση. Η υπόλοιπη σωλήνωση στηρίζεται στην έδραση ολίσθησης
- Σχ. ②** Αφαιρέστε το τεμάχιο που θα αντικαταστήσετε (3). Μετατοπίστε με κατάλληλη διάταξη (ιδιοσυσκευή) από την ουδέτερη θέση τα διαστολικά (1), έως ότου κλείσει το διάκενο (4) και βιδώστε τα καλά (4).
- Σχ. ③** Η παραλαβή κινητήριων δυνάμεων ( $\Delta$ ) εξαρτάται από την απόσταση των κέντρων των διαστολικών (L) και από τη μέγιστη επιτρεπόμενη γωνία κάμψης ( $\alpha$ ). Ο υπολογισμός γίνεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

Η διαστελλόμενη σωλήνωση πρέπει να έχει επαρκή ελευθερία μετακίνησης στην έδραση ολίσθησης. Η διάταξη αυτή υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

- L = απόσταση κέντρων διαστολικών (mm)  
Δ = παραλαβή δυνάμεων (mm)  
h = ελευθερία κίνησης στην έδραση ολίσθησης (mm)  
α = γωνία κάμψης

#### **D** Τοποθέτηση ενός προενταθέντος συστήματος διαστολικών με 3 γωνιακά διαστολικά

- Σχ. ①** Συνδέστε τη σωλήνωση (2) με τα σταθερά σημεία. Εγκαταστήστε τα διαστολικά (1) σε ουδέτερη θέση. Η υπόλοιπη σωλήνωση στηρίζεται στην έδραση ολίσθησης
- Σχ. ②** Αφαιρέστε το τεμάχιο που θα αντικαταστήσετε (3). Μετατοπίστε με κατάλληλη διάταξη από την ουδέτερη θέση τα διαστολικά (1), έως ότου κλείσει το διάκενο (5) και βιδώστε τα καλά ή συγκολλήστε επί τόπου (5).
- Σχ. ③** Επαναλάβετε τη διαδικασία για το τεμάχιο που θα αντικαταστήσετε (4), με τον τρόπο που περιγράφεται στο σημείο 2.

#### **E** Οδηγίες για χαλύβδινα διαστολικά σε αντλίες

- Συνδέστε τα διαστολικά όσο το δυνατόν πιο κοντά στη φλάντζα της αντλίας (εικόνα ①).
- Στην περίπτωση χρήσης φυγοκεντρικών αντλιών για τη μεταφορά διαβρωτικών υλικών, δεν επιτρέπεται η απευθείας σύνδεση των διαστολικών στα στόμια των αντλιών (πλευρά αναρρόφησης/ κατάθλιψης). Διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος να υποστούν ζημιά τα διαστολικά εξαιτίας του σχηματισμού στροβιλισμού λόγω των υψηλών σχετικά ταχυτήτων στα στόμια της αντλίας.  
Η απόσταση τοποθέτησης από το στόμιο της αντλίας μέχρι το διαστολικό πρέπει να είναι 1 έως 1,5 x DN (Αποστασιοποιείστε τοποθετώντας μια προσθήκη /τεμάχιο σωλήνα) (εικόνα. ②)
- Πρέπει να αποφεύγεται η λειτουργία των αντλιών όταν είναι κλειστά ολικά ή εν μέρει διακόπτες ροής ή βαλβίδες αντεπιστροφής / κλαπέτα. Εξίσου πρέπει να αποφεύγεται η σπηλαιώση, διότι μπορεί να προκαλέσει βραχυπρόθεσμα καταστροφή του διαστολικού.

#### **Υπόδειξη χρήσης**

- Τα χαλύβδινα διαστολικά της STENFLEX® με έγκριση του Γερμανικού Σωματείου Τεχνικών Εγκατάστασης Φυσικού Αερίου και Ύδρευσης (DVGW) πληρούν τις απαιτήσεις για την ανώτερη θερμοχωρητικότητα (HTB) έως MOP 5 με στεγανοποιήσεις κατά το DIN 3535-6.

#### **H** Θέση σε λειτουργία

- Τα διαστολικά με προένταση (εγκάρσια και γωνιακά διαστολικά) ρυθμίζονται από το εργοστάσιο στο κατασκευαστικό μήκος BL. Οι οδηγίοι -ελκυστήρες πρέπει να συνδέονται σταθερά με τη φλάντζα μετά την εγκατάσταση.

- Δοκιμές πίεσης και σταγανότητας γίνονται αφού προηγουμένως γίνει εφαρμογή του αντισταθμιστή στα σταθερά σημεία και στο έδρανο οδήγησης, διαφορετικά ο αντισταθμιστής επιμηκύνεται και αχρηστεύεται.
- Μην υπερβαίνετε την επιτρεπόμενη πίεση ελέγχου.
- Οι ελεγμένοι κατά DVGW αντισταθμιστές είναι ανθεκτικοί σε υψηλή θερμοκρασία έως MOP 5.
- Μην υπερβαίνετε την επιτρεπόμενη μέγιστη θερμοκρασία  $T_{s \max}$   
Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας τις σχέσεις υλικού-θερμοκρασίας που περιγράφονται στη Σχ. ② για όλα τα εξαρτήματα του αντισταθμιστή (διάφραγμα, ενδεχομένως ενδιάμεσος σωλήνας και φλάντζα ή άκρα συγκόλλησης). Για τα επιμέρους εξαρτήματα ισχύει η χαμηλότερη τιμή.
- Δεν επιτρέπεται μείωση της επιτρεπόμενης θερμοκρασίας  $T_{s \min}$   
 $T_{s \min}$  σύμφωνα με τα στοιχεία στον αντισταθμιστή  
ή  
 $T_{s \min} = -10 \text{ }^\circ\text{C}$   
για αντισταθμιστές με διαφράγματα από υλικό 1.4404 ή 1.4541 ή 1.4571 και συνδέσεις / ενδιάμεσους σωλήνες από υλικό 1.0038 ή 1.0577 ή 1.0116 ή 1.0117 ή 1.0045 ή 1.0570 ή 1.0640 ή 1.0345 ή 1.0425 ή 1.0460  
 $T_{s \min} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$   
για αντισταθμιστές με διαφράγματα και συνδέσεις / ενδιάμεσους σωλήνες από υλικό 1.4404 ή 1.4541 ή 1.4571
- Σε υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας, ο υπεύθυνος εγκαταστάτης πρέπει να λαμβάνει μέτρα προστασίας για να αποτραπεί η πρόκληση τραυματισμών από την επαφή με πολύ θερμές επιφάνειες.
- Για τη διασφάλιση ασφαλούς λειτουργίας, τα διαστολικά επιτρέπεται να λειτουργούν μόνο εντός των επιτρεπτών ορίων πίεσης, θερμοκρασίας και μετακίνησης.

Παράλληλα πρέπει να δοθεί προσοχή, ότι σε αυξανόμενη θερμοκρασία μειώνεται η αντοχή στην πίεση. (Σχ. ①). Ο υπολογισμός της επιτρεπόμενης εσωτερικής πίεσης γίνεται με βάση την ακόλουθη εξίσωση :

$$p_{zul.} = PN \cdot F_i$$

$p_{zul.}$  = max. επιτρεπόμενη εσωτερική πίεση σε αύξηση θερμοκρασίας

PN = Ονομαστική πίεση σε 20° C

$F_i$  = Συντελεστής μείωσης πίεσης από το διάγραμμα

Τα όρια θερμοκρασίας του χρησιμοποιούμενου υλικού των αντικραδασμικών απεικονίζεται στο Σχ. ②.

**Σχ. ①**

a = Μείωση πίεσης λόγω θερμοκρασίας

b = Συντελεστής μείωσης πίεσης  $F_i$

c = θερμοκρασία (°C)

**Σχ. ②**

d = αντικραδασμικών

e = max. θερμοκρασίας (°C)

- Ο υπεύθυνος εγκαταστάτης οφείλει να λαμβάνει μέτρα κατά της εσφαλμένης χρήσης των διαστολικών με κατάλληλη καθοδήγηση και εποπτεία του προσωπικού που τα χειρίζεται καθώς επίσης και με τη χορήγηση του φυλλαδίου οδηγιών λειτουργίας.

## Χρήση

- Προτού χρησιμοποιήσετε τα διαστολικά, πρέπει να λάβετε υπόψη την αντοχή τους στα διάφορα μέσα (αν έχετε αμφιβολίες, ανατρέξτε στον κατάλογο αντοχής).
- Στην περίπτωση διέλευσης μέσων που προκαλούν διάβρωση και με μεγάλες ταχύτητες ροής, π.χ. τυρβώδους ροής, κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση σωλήνων-οδηγών στα διαστολικά.
- Σε ό,τι αφορά στη χρήση, ως όρια εφαρμογής θεωρούνται τα δεδομένα λειτουργίας που παρατίθενται στα φύλλα διαστασιολόγησης, στα κατασκευαστικά σχέδια ή στην πινακίδα τύπου. Για τυχόν ζημίες που προκαλούνται από τη λειτουργία εκτός των ανωτέρω ορίων, η εταιρεία STENFLEX® δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη. Η τήρηση των δεδομένων αυτών συνιστά ευθύνη του υπευθύνου.

Οι τιμές που αναγράφονται στα φύλλα διαστάσεων αναφέρονται σε 20 °C, 1000 αλλαγές κινητού φορτίου και σε επιτρεπόμενους παλμούς πίεσης το πολύ έως 10% της επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας.

**Κάθε διαστολικό συνοδεύεται από αναλυτικές οδηγίες τοποθέτησης και λειτουργίας.**

## Έλεγχος και συντήρηση

- Ο υπεύθυνος πρέπει να προσέχει ώστε να μην εμποδίζεται η πρόσβαση στα διαστολικά και να διασφαλίζει ότι είναι εφικτός ο οπτικός έλεγχος σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Αποφύγετε τον καθαρισμό του συστήματος σωλήνωσης με χημικά διαβρωτικά μέσα.
- Ελέγξτε την καλή κατάσταση των διαστολικών σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Αν διαπιστώσετε εμφανή ελαττώματα, όπως γρατσουνιές, επιφανειακές ρωγμές ή ακανόνιστες παραμορφώσεις, επικοινωνήστε με την Τεχνική Υπηρεσία Παροχής Συμβουλών της εταιρείας μας. Επίσκευές δεν επιτρέπονται.

**Δήλωση συμμόρφωσης σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 97/23/EK σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση (Παράρτημα VII) και Art. 13 - RL 2014/68/EU; από 19.07.2016: RL 2014/68/EU (Παράρτημα IV)**

Εμείς, η εταιρεία STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, δηλώνουμε με αποκλειστική μας ευθύνη ότι τα χαλύβδινα διαστολικά, στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με την Κοινοτική Οδηγία 97/23/EK σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση (ως ανθεκτικά σε πίεση μέρη εξοπλισμού) και πληρούν σύμφωνα με τη μέθοδο διαπίστωσης της συμμόρφωσης τις απαιτήσεις του Μέρους H/H1.

Τα χαλύβδινα διαστολικά, τα οποία υπόκεινται στην οδηγία για εξοπλισμό υπό πίεση, φέρουν το σήμα CE και τον διακριτικό αριθμό του κοινοποιημένου φορέα).

## Δήλωση συμμόρφωσης σύμφωνα με την οδηγία για εξοπλισμό υπό πίεση 2014/68/ΕΕ, Παράρτημα IV

Την αποκλειστική ευθύνη για την έκδοση της δήλωσης συμμόρφωσης φέρει ο κατασκευαστής STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt. Οι αντισταθμιστές από χάλυβα, στους οποίους αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της ΟΔΗΓΙΑΣ 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και πληρούν τις σχετικές νομικές διατάξεις εναρμόνισης της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και το DIN EN 14917:2022-02 (έως DN250, συμπληρωμένα με πειραματικές δοκιμές). Οι αντισταθμιστές από χάλυβα υποβλήθηκαν στις ακόλουθες διαδικασίες αξιολόγησης της συμμόρφωσης:

- Ενότητα Η συστήματος διασφάλισης ποιότητας (χωρίς τύπο SG-11)
- Ενότητα Α εσωτερικού ελέγχου κατασκευής (μόνο τύπος SG-11).

Σημείωση: Οι αντισταθμιστές από χάλυβα STENFLEX®, που υπόκεινται στην οδηγία για τον εξοπλισμό υπό πίεση φέρουν τη σήμανση CE και τον αριθμό αναγνώρισης του κοινοποιημένου οργανισμού (τύπος SG-11 χωρίς αριθμό αναγνώρισης).



### Všeobecné pokyny

Ocelové kompenzátory STENFLEX® splňují svou funkci pouze tehdy, když je montáž provedena odborně. Životnost neovlivňují pouze provozní poměry, ale především správná montáž. Ocelové kompenzátory jsou náročné trubkové spoje obsahující pohyblivé součásti, které musí být pravidelně kontrolovány. Ocelové kompenzátory STENFLEX® jsou součástí potrubního systému. Na dodatečně montované nebo upravené originální výrobky neposkytuje firma STENFLEX® žádnou záruku.

**Aby byly vyloučeny chyby, při montáži je důležité dodržovat následující pokyny a respektovat technické rozměrové výkresy z našeho katalogu.**

**POZOR: Při NEDODRŽENÍ těchto pokynů hrozí zničení ocelového kompenzátoru, riziko poranění a ohrožení životního prostředí.**

**Ve sporných případech se obraťte na naše poradenské technické středisko na telefonním čísle: +49 (0) 40 / 5 29 03-0**

### Montáž

- Kompenzátor skladujte v suchém a čistém prostředí.
- Před montáží zkontrolujte, zda nedošlo k poškození obalu a kompenzátoru. Pokud je jakýmkoli způsobem poškozen měch, nelze kompenzátor namontovat.
- Udržujte vnitřek i vnějšek kompenzátoru bez cizích těles např. nečistot, izolačního materiálu a pod. a zkontrolujte to před a po montáži.
- Převravní pojistky a ochranná víka odstraňte až těsně před vlastní montáží.
- Montáž kompenzátorů smí provádět pouze autorizovaný personál. Je nutné dodržovat odpovídající předpisy o bezpečnosti práce.
- Kompenzátozem neházejte ani jej nevystavujte nárazům; chraňte ho před padajícími předměty. Přímo na měch neumísťte žádné řetězy nebo lana.
- Těsnicí plochy příruby musí být rovné a čisté.
- Délka montážní mezery musí být stejně dlouhá jako délka měchu kompenzátoru.
- Při montáži dbejte na to, aby otvory příruby potrubí lícovaly. Pokud je potřeba, otočte přírubu na kompenzátoru dodatečně seřďte.
- Hlavy šroubů umísťte vždy na stranu měchu (zevnitř), matky na stranu potrubí (zvnějšku).
- Šrouby příruby utahujte symetricky do kříže. Abyste nepoškodili měch nářadím, přidržeťte si klíčem zevnitř hlavu šroubu a zvnějšku otáčejte matkou. Po prvním uvedení systému do provozu šrouby dotáhněte.
- Během montáže/demontáže a v provozním režimu je nepřípustné torzní namáhání (kruťtem) kompenzátoru. To se týká zejména typů se závitovým připojením, s šestihranným klíčem.

- Při elektrosváření na potrubí v okolí měchu se musí tyto měchy přemostit zemnicím páskem. V zásadě platí, že při svařování musí být kompenzátory chráněné před svařovacími kuličkami a termickými vlivy.
- Při zavařování kompenzátorů do potrubí používejte pouze schválené přídavné materiály a svařovací postupy.
- Svařování na měchu (a zážehových místech) je zakázáno.
- Při vysokých průtokových rychlostech a s nimi spojenými možnými rezonancemi měchu nebo turbulencemi při změně toku proudu (např. za čerpadly, ventily, T-díly, koleny) je nezbytná montáž vodicí trubky (LR).
 

**F** Při použití volné vodicí trubky (Typ SF-10, SF-20) musíte mezi vodicí trubku 1 a obrubu měchu 2 namontovat dodatečné těsnění 3.

Při montáži dodržte směr průtoku (směr šípky = směr proudu).
- Kompenzátory testované DVGW se smějí montovat pouze s příloženými těsněními (Typ SF-10 a SF-20), rovněž testovanými DVGW. Tabulka **G** ① Dodržujte utahovací momenty.
- Kompenzátor namontujte tak, aby byla možná pravidelná vizuální kontrola jeho neporušenosti.
- Měchy nenatírejte ani neizolujte.
- Ochranu před předpětím odstraňte až po montáži.
- Potrubí musí být opatřeno dostatečně dimenzovanými kotevními body a vedením pro zachycení tíhy potrubí. Za odborné provedení potrubí zodpovídá provozovatel.
- Kotevní body potrubí zafixujte až po montáži kompenzátorů (po dotažení šroubů příruby).
- Provozovatel potrubního systému musí zajistit potřebná bezpečnostní a monitorovací zařízení (např. instalace teplotních čidel, tlakové pojistné ventily, opatření pro zabránění tlakových a vodních rázů).

## **A** Pokyny pro montáž axiálních a univerzálních kompenzátorů k vyrovnání změn délky bez předpětí

- Bezpodmínečně a dostatečně nadimenzujte kotevní body. Kotevní body musí zachytit sílu  $F_{FP}$  která je dána součtem axiální přítláčivé síly ( $F_1$ ), přestavné síly ( $F_2$ ) kompenzátoru a třecími silami ( $F_3$ ) vodicího ložiska (**Obr.** ①).
- Mezi dva body můžete namontovat v zásadě p o u z e jeden kompenzátor.
- Při použití více axiálních kompenzátorů se musí trubková instalace rozdělit na více kotevních mezibodů.
- Potrubí s axiálními kompenzátory musí být vedeno přesně skrz ložiska. Z obou stran kompenzátoru jsou předepsány vodicí ložiska. Kotevní bod nahrazuje vodicí ložisko (**Obr.** ②).

Vnitřní vodicí trubky **nejsou** vhodné k vedení trubek.

**Obr.** ② Stanovení kotevních bodů a vodicích ložisek –

$L_1$  m 3 x DN,  $L_2 = 0,5 \cdot L_3$ ,  $L_3$  viz **obr.** ③.

- 1 = Kompenzátor
- 2 = Potrubí
- 3 = Vodicí ložisko
- 4 = Kotevní bod

**Obr. ③ Diagram rozestupů mezi vodicími ložisky ( $L_3$ ) PN 6, PN 10, PN 16 - 0-18 rozestup vodicích ložisek  $L_3$  [m] (směrové hodnoty), 0-250 jmenovitý průměr.**

## **B Pokyny pro montáž axiálních kompenzátorů pro vyrovnání změn délky s předpětím**

- Kompenzátory se nesmí montovat předpjaté, k čemuž je třeba bezpodmínečně zjistit správnou montážní délku! Pro zahřáté vedení bude montážní délka větší, pro nízkoteplotní menší.

Montážní délku axiálního kompenzátoru zjistíte podle následující rovnice:

$$\text{Montážní délka (mm)} = BL + \frac{\Delta}{2} - \Delta \cdot \frac{t_e - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$$

BL = stavební délka axiálního kompenzátoru podle tabulky (mm)

$\Delta$  = Celkové protažení potrubí (mm)

$t_e$  = Teplota během montáže ( $^{\circ}\text{C}$ )

$t_{\min}$  = minimální vstupní teplota do potrubí ( $^{\circ}\text{C}$ )

$t_{\max}$  = maximální vstupní teplota do potrubí ( $^{\circ}\text{C}$ )

### **Postup při montáži předpětí u axiálního kompenzátoru**

POZOR: toto n e p l a t í pro typy, které byly předpjaty již v továrně!

**Obr. ①** Kompenzátor (1) spojte s pevným potrubím (2) tak, že je vyloučeno jakékoli posunutí. Druhý konec trubky (3) leží volně ve vedení.

**Obr. ②** Volný konec trubky (3) přirazte a rovněž spojte s kompenzátořem (1).

**Obr. ③** Tento stále ještě volný konec trubky (3) pak posuňte vhodným zařizemím (4) tak, dokud nedosáhnete vypočítané montážní délky. Kompenzátoř (1) **N E P Ŕ E P Í N E J T E !** Po provedeném upevnění (5) a po odstranění předpínacího zařizemí je kompenzátoř připraven k provozu.

### **Poznámka**

Kompenzátoř se smí předepnout o 50 % pouze tehdy, pokud minimální teploty nejsou menší než je teplota při montáži.

## **Pokyny pro montáž bočních kompenzátořů pro vyrovnání bočních pohybů**

- Boční kompenzátořy vyžadují po obou stranách lehké kotevní body. Musí zachytit přestavné síly kompenzátořů jakož i tření v kloubech a na vodicích trubkách.
- Kotevní body potrubí zafixujte až po montáži kompenzátořů (po dotažení šroubů příruby).
- Mezi dva body můžete namontovat v zásadě pouze jednu kompenzační sestavu.
- Pro zachycení tíhových sil musíte na kompenzační sestavu nainstalovat vhodné vodicí trubky.
- Boční kompenzátořy mohou být předpjaty. Zpravidla se předepnou o polovinu pohybu, který je uveden v rozměrovém výkresu.

## Pokyn pro montáž úhlových kompenzátorů pro vyrovnání úhlových pohybů

- Úhlové kompenzátory vyžadují po obou stranách lehké kotevní body. Musí zachytit přestavné síly kompenzátorů jakož i tření v kloubech a na potrubí.
- Kotevní body potrubí zafixujte až po montáži kompenzátorů (po dotažení šroubů přírubby).
- Mezi dva body můžete namontovat v zásadě pouze jednu kompenzační sestavu.
- Pro zachycení tíhových sil musíte na kompenzační sestavu nainstalovat vhodné vodicí trubky.
- Úhlové kompenzátory mají specifickou osu otáčení, okolo které se vychylují. Při montáži dejte pozor na správnou polohu osy otáčení.
- Úhlové kompenzátory mohou být předpjaty. Zpravidla se předejdnou o polovinu pohybu, který je uveden v rozměrovém výkresu.

### C Montáž předpjaté kompenzační sestavy se 2 úhlovými kompenzátory

- Obr. ①** Potrubí (2) spojte s kotevními body. Kompenzátory (1) namontujte v neutrální poloze. Pokračující potrubí leží ve vodicích ložiscích.
- Obr. ②** Odstraňte montážní vložku (3). Posunujte kompenzátory (1) pomocí vhodného zařízení tak dlouho, dokud nezmizí stavební mezera (4). Stavební mezera (4) zašroubujte nebo zavařte.
- Obr. ③** Převádění pohybu závisí na osové vzdálenosti kompenzátoru a na maximální přípustné úhlové výchylce. Výpočet se provede podle následující rovnice:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha} \quad \frac{\Delta}{2} = L \sin \alpha$$

Potrubí, které se roztahuje musí mít ve vodicích ložiscích dostatečnou volnost pohybu.

$$h = L [1 - \cos \alpha]$$

L = osová vzdálenost kompenzátoru (mm)  
Δ = Převádění pohybu (mm)  
h = volnost pohybu ve vodicím ložisku (mm)  
α = úhlová výchylka

### D Montáž předpjaté kompenzační sestavy se 3 úhlovými kompenzátory

- Obr. ①** Potrubí (2) spojte s kotevními body. Kompenzátory (1) namontujte v neutrální poloze. Část potrubí, která pokračuje dále, leží na vodicích ložiscích.
- Obr. ②** Odstraňte montážní vložku (3). Posunujte kompenzátory (1) pomocí vhodného zařízení tak dlouho, dokud nezmizí montážní mezera (5). Stavební mezera (5) zašroubujte nebo zavařte.
- Obr. ③** Opakovat postup pro montážní vložku (4) – stejně jako v bodě 2.

## E Pokyny pro ocelové kompenzátory na čerpadlech

- Kompenzátory připojte co nejtěsněji na přírubu čerpadla (obr. ①).
- Pro oběžná čerpadla dopravující abrazivní média nelze kompenzátory přiřadit přímo na hrdlo čerpadla (sací/tlakovou stranu).  
Jinak hrozí nebezpečí poškození kompenzátoru vysokými relativními rychlostmi, které vznikají na hrdle čerpadla turbulencemi a kroucením.  
Odstup hrdla čerpadla od kompenzátoru by měl být od 1 do 1,5 x DN; použijte rozpěrnou trubku (obr. ②).
- Vyvarujte se provozu čerpadla při zcela nebo částečně uzavřeném ventilu či klapce.  
Stejně tak byste se měli vyvarovat kavitaci, která může krátkodobě způsobit zničení kompenzátoru.

## Upozornění k použití

- Ocelové kompenzátory STENFLEX® se schválením DVGW splňují požadavky na vyšší tepelnou zatížitelnost (HTB) do MOP 5 s těsněními dle normy DIN 3535-6.

## H Uvedení do provozu

- Boční kompenzátory jsou z továrny nastaveny na stavební délku BL. Táhla musí být po montáži silově spojena s přírubami.
- Zkoušky tlaku a těsnosti provádějte teprve tehdy, když jsou řádně nainstalovány kotevní body a vodící ložiska, protože jinak se kompenzátor prodlouží a stane se nepoužitelným.
- Nepřekračujte přípustný zkušební tlak.
- DVGW přezkoušené kompenzátory jsou odolné vůči vysokým teplotám (HTR) do MOP 5.
- Nepřekračujte přípustnou maximální teplotu  $T_{s \max}$   
Zohlednětě vztahy teplot materiálů pro všechny prvky kompenzátorů uvedené na obr. ② (měch příp. mezikus a přírubu nebo svařený konec). Uvádí se nižší hodnota jednotlivých prvků.
- Dodržujte nejnižší přípustnou teplotu  $T_{s \min}$   
 $T_{s \min}$  podle údajů na kompenzátoru  
nebo  
 $T_{s \min} = -10 \text{ °C}$   
pro kompenzátor s měchy z materiálu 1.4404 nebo 1.4541 nebo 1.4571 a připojením/mezikusy z materiálů 1.0038 nebo 1.0577 nebo 1.0116 nebo 1.0117 nebo 1.0045 nebo 1.0570 nebo 1.0460 nebo 1.0345 nebo 1.0425 nebo 1.0460  
 $T_{s \min} = -50 \text{ °C}$   
pro kompenzátor s měchy z materiálu a připojením/mezikusy z materiálů 1.4404 nebo 1.4541 nebo 1.4571
- V případě vysokých provozních teplot je nutné instalovat ochranná opatření, aby se zabránilo ohrožení osob v případě styku s horkým povrchem.
- Pro zajištění bezpečného provozu používejte kompenzátory pouze v takovém provedení, které odpovídá povolenému tlaku, teplotě a pohybu.

Přitom je nutné zohlednit, že při stoupající teplotě se snižuje možné tlakové zatížení (**obr. ①**). Výpočet přípustného vnitřního přetlaku se provede podle vzorce:

$$p_{\text{přip.}} = PN \cdot F_i$$

$p_{\text{přip.}}$  = max. přípustný vnitřní přetlak při zvýšené teplotě

PN = jmenovitý tlak při 20 °C

$F_i$  = faktor snížení tlaku z diagramu

Mezní hodnoty teplot používaných materiálů kompenzátorů jsou uvedeny v **obr. ②**.

#### **Obr. ①**

a = Snížení tlaku v závislosti na průběhu teplot

b = Faktor snížení tlaku  $F_i$

c = teplot (°C)

#### **Obr. ②**

d = materiálů

e = max. teplot °C

- Provozovatel musí zajistit veškerá opatření zabraňující špatnému použití kompenzátorů – školení a dohled na personál obsluhy popř. zajištění odpovídajícího provozního návodu.

## Použití

- Před použitím kompenzátorů je nutné respektovat odolnost proti vedenému médiu a korozi (v případě pochybností si přečtete seznam s uvedenými odolnostmi).
- Pro potrubí s abrazivními médii a při vysokých průtokových rychlostech resp. turbulentních proudech je požadována montáž vodicích trubek do kompenzátorů.
- Pro provoz platí jako omezení použití provozní údaje uvedené v rozměrových výkresech, konstrukčních výkresech, resp. na typovém štítku. Za škody vzniklé provozem mimo stanovené meze STENFLEX® neručí. Za dodržení těchto předepsaných mezí zodpovídá provozovatel.

Hodnoty uvedené na rozměrových výkresech se vztahují k teplotě 20 °C, 1000 cyklů pohybového zatížení a max. povolenou pulzaci tlaku 10% povoleného provozního tlaku.

**Ke každému kompenzátoru je přiložen montážní a provozní návod.**

## Inspekce a údržba

- Provozovatel musí dbát na to, aby byly kompenzátory volně přístupné a byla možná pravidelná vizuální kontrola.
- Čištění potrubního systému chemicky agresivními prostředky je zakázáno. Respektujte míru odolnosti zařízení proti použitému médiu a korozi.
- Neporušenost kompenzátorů kontrolujte podle platných předpisů. V případě viditelných nedostatků např. škrábanců, povrchových trhlinek nebo nepravidelných deformací se spojte s našim technickým servisem. Provádění oprav na kompenzátorech není dovoleno.

Výhradní odpovědnost za vystavení tohoto prohlášení o shodě nese výrobce STENFLEX® Rudolf Stender GmbH, Robert-Koch-Str. 17, 22851 Norderstedt, Německo. Ocelové kompenzátory, na které se toto prohlášení vztahuje, odpovídají požadavkům SMĚRNICE 2014/68/EU Evropského parlamentu a Rady a splňují příslušné harmonizované legislativní předpisy Evropské unie a také normy DIN EN 14917:2022-02 (až DN250, doplněná experimentálními pokusy). Ocelové kompenzátory byly předmětem následujících postupů na zhodnocení shody s předpisy:

- systém řízení kvality Modul H (bez typu SG-11)
- interní výrobní kontrola Modul A (pouze typ SG-11).

Poznámka: Ocelové kompenzátory STENFLEX®, na které se vztahuje směrnice o tlakových zařízeních, jsou označeny značkou CE a identifikačním číslem uvedeného úřadu (typ SG-11 bez identifikačního čísla).

# STENFLEX®

- D** STENFLEX® Rudolf Stender GmbH  
D – 22851 Norderstedt  
Tel. +49 40 529 03 - 0  
E-Mail: info@stenflex.com
- F** STENFLEX® S.a.r.l.  
F – 93330 Neuilly sur Marne  
Tel. +33 1 43 00 48 - 37  
E-Mail: info@stenflex.com
- E** STENFLEX® S.A.  
E – 28700 San Sebastian de los Reyes  
(Madrid)  
Tel. + 34 91 663 78 - 96  
E-Mail: info@stenflex.com
- A** KSB Österreich GesmbH  
Tel. +43-5-910 30-0  
E-Mail: info.austria@ksb.com
- AUS** Bray Controls Pacific-NSW  
Tel. + 61 2 8968-9363
- NZ** E-Mail: eric.sohrabi@bray.com
- B** Hanwel Belgium N.V.  
Tel. + 32 03 711 03 - 53  
E-Mail: info@hanwel.be
- CN** HK Haichuan International Ltd.  
Tel. +86-21-6168-2673  
E-Mail: shanghai@haichuanhk.com
- CN** Shanghai Hang Ou Mechanical and  
Electrical Equipment Co.,Ltd.  
Tel. +86-21-5108-5161  
E-Mail: pur622@shhangou.com
- CZ** OBZAHO  
Obchodní zastoupení Hovorková, s.r.o.  
Tel. + 420 466 304 - 133  
E-Mail: info@obzaho.com
- DK** Saniflow ApS  
Tel. +45- 5830 8070  
E-Mail: sales@saniflow.dk
- FIN** INBUX Oy Ab  
Tel. + 35 89 68 40 - 700  
E-Mail: mail@inbux.fi
- GB** ENGINEERED  
PRODUCTS & SOLUTIONS LTD.  
**IRL** Tel. + 44 19 52 68 02 13  
E-Mail: sales@epands.com
- GR** WILO HELLAS A.G.  
Tel. + 30 210 62 48 - 300  
E-Mail: wilo.info@wilo.gr
- I** KSB ITALIA S.p.A.  
Tel. + 39 39 604 80 - 25  
E-Mail: anna.vimercati@ksb.com
- IL** Mendelson - S. Bar LTD  
Tel. + 972 48 46 49 81  
E-Mail: meitlisy@milsbar.com
- IND** Ras Tek Pvt.Ltd  
Tel. + 91 022 7101 2021  
E-Mail: sales@ras-tek.com
- JP** Tokyo Sangyo Co., Ltd.  
Tel. +81-45-474-2206
- LT** JSC EKOBANA  
Tel. + 370 5 249 18 - 06  
E-Mail: sav@ekobana.lt
- MEX** CAMPEX S.A.  
Tel. + 55 55 93 - 69 26  
E-Mail: info@campex.com.mx
- N** ROLF LYCKE AS  
Tel. + 47 23 24 42 - 00  
E-Mail: oslo@rolflycke.com
- NL** HANWEL B.V.  
Tel. + 31 (0) 74-265 00 00  
E-Mail: verkoop@hanwel.com
- PL** Spetech Sp. z. o. o.  
Tel. + 48 33 818 41 - 33  
E-Mail: spetech@spetech.com.pl
- RS** MF Seals d.o.o.  
Tel. +38-11-8036314  
E-Mail: mfseals@eunet.rs
- S** AXEL LARSSON AB  
Tel. +46 (0)10 455 97 00  
E-Mail: info@axel-larsson.se
- SGP** Emmbee Pacific PTE Ltd.  
Tel. + 65 62 75 89 - 33  
E-Mail: info@emmbee.com
- TR** HİPAŞ Hidrolik Pnömatik San. ve Tic. A.Ş.  
Tel. + 90 212 251 40 - 05  
E-Mail: info@hipashidrolik.com
- UAE** Al Jimal Mechanical Equipment Trading  
Tel. + 971 2 555 8664  
**OM** E-Mail: jjim@aljimal.com
- US** MSHS Motor-Services Hugo Stamp, Inc.  
Tel. +1-954-7633660  
E-Mail: parts@mshs.com