

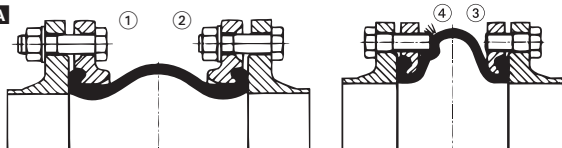
STENFLEX®

Gummi-Kompensatoren
Rubber-type expansion joints
Compensateurs en élastomère
Compensadores de goma
Compensatori di gomma
Gummi-kompensatorer
ελαστικά αντικραδασμικά
Gumové kompenzátoři

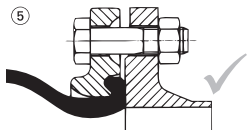
Montage- und Betriebsanleitung
Installation and operating instructions
Notice de montage et de service
Instrucciones para el montaje y el servicio
Istruzioni per il montaggio e l'esercizio
Monterings- och bruksanvisning
Οδηγίες τοποθέτησης και λειτουργίας
Návod k montáži a obsluze



I24/40./0000 1993

A**A**

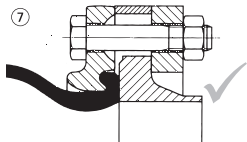
⑤



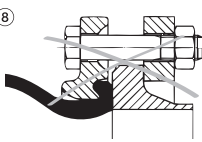
⑥



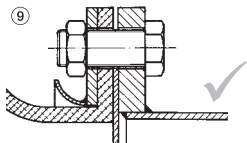
⑦



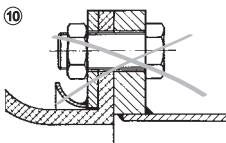
⑧



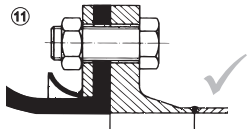
⑨



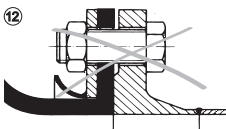
⑩



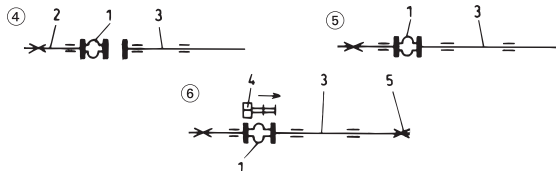
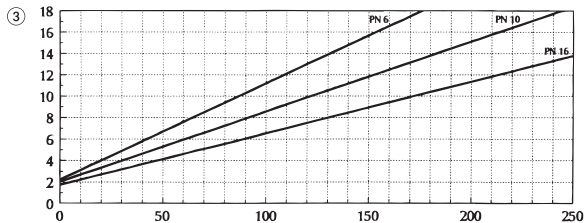
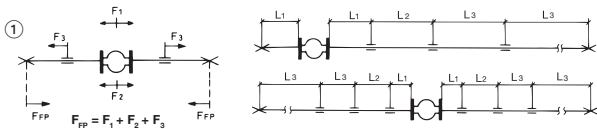
⑪



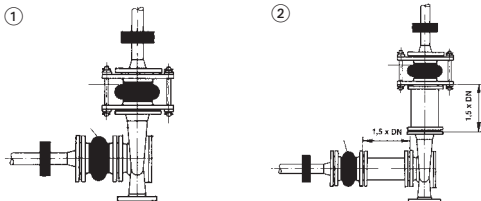
⑫

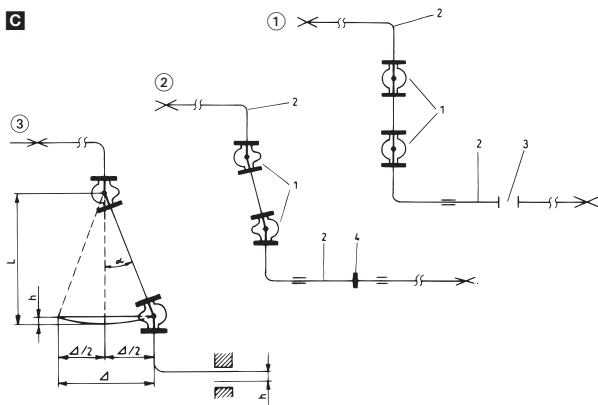
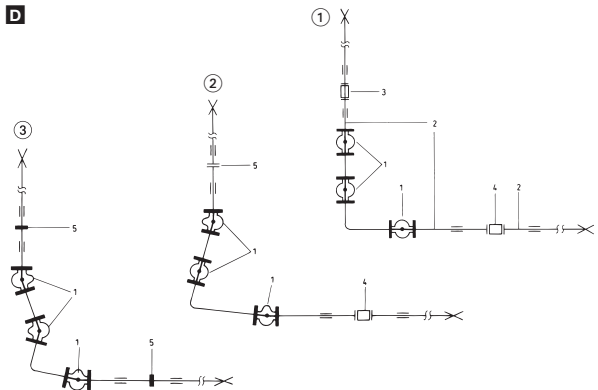


B



M



C**D**

E**Typ A, AR, AS, E, G, MS, R, RS**

① DN	② [Nm]	
	PN 10	PN 16
20/25	35	35
32	90	90
40	90	90
50	90	90
65	90	90
80	90	90
100	90	90
125	90	90
150	180	180
175	180	180
200	180	180
250	180	300
300	180	300
350	180	300
400	300	450

N**Typ A**

① DN	② [Nm]	
	PN 10	PN 16
450	85	95
500	90	115
600	120	150
700	135	165
800	170	200
900	180	210
1000	215	250

G**Typ GR-SAE**

① DN	② [Nm] 3000 psi
40	10
50	10
65	15
80	20
100	30
125	35

I**Typ W-1**

① DN	② [Nm] / [Nm]
80/250	20/65
100/250	30/65
150/300	115/160
200/400	90/180
250/450	115/160
250/500	115/205
300/500	125/205
400/600	110/170
500/700	130/195
600/800	155/215
700/900	115/155
800/1000	130/195
900/1100	145/175
1000/1200	160/190
1100/1300	175/205
1200/1400	195/220
1400/1600	280/325
1600/1800	215/235
1800/2000	210/225
2000/2200	210/220
2200/2400	225/235

K**Typ W-2**

① DN	② [Nm] / [Nm]
200/450	40/50
400/800	85/130
500/900	70/120
800/1300	95/200

O**Typ B**

① DN	② [Nm]	
	PN 10	PN 16
40	15	15
50	15	15
65	20	20
80	15	15
100	15	15
125	20	20
150	30	30
175	35	35
200	60	40
250	50	60
300	65	75
350	60	70
400	80	85

L**Typ C**

① DN	② [Nm]		
	PN 6	PN 10	PN 16
300	70	70	100
350	85	75	100
400	70	105	130
450	80	95	130
500	70	110	180
600	110	150	260
650	95	150	230
700	100	150	210
750	130	190	280
800	140	200	260
900	150	200	240
1000	140	250	350
1100	180	260	450
1200	190	310	460
1300	285	425	480
1400	295	435	520
1500	315	580	710
1600	300	600	730
1700	355	565	690
1800	335	575	700
1900	400	565	830
2000	415	615	820
2100	445	770	–
2200	430	770	840
2300	460	800	–
2400	450	805	880
2500	565	835	850
2600	570	805	880
2800	595	865	–
3000	555	955	–
3200	590	–	–
3400	640	–	–
3600	785	–	–

Montage- und Betriebsanleitung für Gummi-Kompensatoren

D

Typenreihe A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS und W

Allgemeine Hinweise

STENFLEX® Gummi-Kompensatoren können nur dann ihre Funktion erfüllen, wenn der Einbau und die Montage fachgerecht ausgeführt werden. Die Lebensdauer wird nicht nur durch die Betriebsverhältnisse, sondern vor allen Dingen durch den richtigen Einbau bestimmt. Kompensatoren sind keine anspruchslosen Rohrelemente, sondern bewegliche Teile, die einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden müssen.

Kompensatoren sind besondere Komponenten eines Rohrleitungssystems. Für nachgebaute Produkte oder für Modifikationen an den Original-Produkten wird von STENFLEX® keine Gewährleistung übernommen.

Um Montagefehler zu vermeiden 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 Zweifelsfall erreichen Sie unseren Technischen Beratungsdienst unter Telefon: 040/52903-0

A Montage

- Den Kompensator sauber und trocken lagern. Bei Lagerung im Freien vor intensiver Sonnenbestrahlung und Witterungseinflüssen schützen.
- Vor dem Einbau die Verpackung und den Kompensator auf Beschädigung überprüfen. Bei Beschädigungen, gleich welcher Art, darf das Produkt 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.
- Besondere Dichtungen sind nicht erforderlich, da die Kompensatoren selbstdichtend sind. Die Dichtflächen der Gegenflansche müssen plan und sauber sein. Zusätzliche Dichtungen sind nicht notwendig; nur beim Einbau von Leitrohren muss eine Dichtung eingebracht werden.
- Bei Unterdruckbetrieb Gummikompensatoren mit Vakuum-Stützring einsetzen.
- Die Länge der Baulücke soll gleich der Kompensator-Baulänge sein.
- Der Kompensator soll vorzugsweise auf Zusammendrückung beansprucht werden.
- Kompensatoren sind nach Montageart ① zu montieren, d.h. der Schraubenkopf sollte immer balgseitig, die Mutter rohrleitungsseitig, platziert werden. Falls nicht möglich, ist bei Montageart ② die Schraubenlänge so zu wählen, dass der Balg nicht beschädigt wird. Bei Flanschen mit Gewindelöchern besonders darauf achten, dass die Schraubenlängen möglichst mit dem Flansch abschließen ③. Die Beschädigungsgefahr durch

zu lange Schrauben erhöht sich, wenn der Gummibalg im Betriebszustand unter Druck expandiert ④.

- Beim Einbau darauf achten, dass die Bohrungen der Rohrleitungsflansche fluchten. Falls erforderlich drehbare Flansche am Kompensator nachjustieren.
- Beim Durchfluss von aggressiven Medien (z.B. Seewasser, Säuren, Laugen etc.) müssen sowohl die Rohrleitungs-Innendurchmesser als auch die Flansch-Dichtflächen einen wirksamen Korrosionsschutz aufweisen.

Abb. ⑤ Die Dichtflächen der Gegenflansche müssen vollkommen plan und sauber sein.

Abb. ⑥ Flansche mit Nut und Feder sind NICHT zulässig.

Abb. ⑦ Absätze oder drehbare Flansche mit Vorschweißbund müssen mit Ausgleichstücken ausgeglichen werden.

Abb. ⑧ Drehbare Flansche mit Vorschweißbund sind nicht geeignet. Keine gleichmäßige Anpressung. (siehe Abb. 7)

Abb. ⑨ Zusätzlich eingelegte Flachdichtung (65 + 5 Shore A) schützt die Gummidichtfläche vor scharfkantigen Rohrenden.

Abb. ⑩ Scharfkantige Rohrenden zerschneiden die Gummidichtfläche.

Abb. ⑪ Bei ausgebildeten Gummiflanschen ist volle Anpressung nur bei glatten Gegenflanschen möglich.

Abb. ⑫ Gegenflansche mit Ansatz zerdrücken den Gummiflansch, der hinterliegende Anpressflansch kippt – Anpressung ungenügend.

- Die Flanschschrauben über kreuz gleichmäßig anziehen. Mit dem Schlüssel Schraubenkopf innen halten und Muttern außen drehen, um Beschädigungen am Balg 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 gegenhalten.
- 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.
- Bei der Durchströmung mit abrasiven Medien und hohen Strömungsgeschwindigkeiten sowie damit verbundenen möglichen Resonanzen oder Turbulenzen durch Umlenken der Strömungsrichtung (z. B. hinter Pumpen, Ventilen, T-Stücken, Rohrbögen) wird der Einbau eines Leitrohres (LR) erforderlich.

Beim Einbau ist die Durchflussrichtung zu beachten (Pfeilrichtung = Strömungsrichtung).

- Kompensatoren möglichst so einbauen, dass eine Sichtprüfung auf Unversehrtheit in regelmäßigen Abständen möglich ist.
- Kompensatoren zum Schutz gegen Beschädigungen unterschiedlichster Art abdecken.
- Die Bälge nicht mit Farbanstrich versehen und keine Isolierung anbringen.
- Vorspannvorrichtungen erst nach dem Einbau entfernen.
- Die Rohrleitungen müssen mit ausreichend dimensionierten Festpunkten zur Aufnahme der Rohrleitungskräfte und Rohrleitungsführungen ausgestattet werden. Für die fachgerechte Ausführung ist der Betreiber verantwortlich.
- Rohrleitungs-Festpunkte erst nach der Montage des Kompensators (nach Anziehen der Flanschschrauben) fixieren.

- Eine Druckfestigkeitsprüfung nach Anhang 1, Abschnitt 3.22 der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU wird in der Regel nicht vom Hersteller durchgeführt. Diese ist nach dem Einbau in das Rohrleitungssystem durch den Betreiber durchzuführen (PT = 1,43 x PS).
- Notwendige Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen (wie z. B. Einbau von Temperatursensoren, Druckbegrenzungsventilen, Maßnahmen zur Vermeidung von Druckstößen und Wassersschlägen) müssen vom Betreiber im Rohrleitungssystem vorgesehen werden.

Schraubenanzugsmomente für STENFLEX® Gummi-Kompensatoren.

Die aufgeführten Anzugsmomente beziehen sich auf **Neukompensatoren**. Die Werte können bei Bedarf um 30 % überschritten werden. Die Schrauben sind über Kreuz mehrmals anzuziehen, damit eine gleichmäßige Dichtpressung erreicht wird. Nach ca. 24 Stunden Betriebsdauer ist das Setzen durch Nachziehen der Schrauben auszugleichen. Sollten dennoch Undichtigkeiten auftreten, ist Rücksprache mit dem Hersteller zu halten. Nicht abgedruckte Anzugsmomente sind beim Hersteller anzufragen.

- Tabelle **E** **Typenreihe A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** in Nennweiten bis einschließlich DN 400 und den Druckstufen PN 10 und PN 16 die Schrauben bei Bedarf auf Block anziehen (max. Schraubenanzugsmoment beachten).
- Tabelle **G** **Typenreihe GR-SAE, nur Schrauben nach DIN 6912 verwenden.**
① Nennweite, ② Anzugsmoment
- Tabelle **I** **Typenreihe W-1** in den Druckstufen PN 1/2,5.
① Nennweite, ② Anzugsmoment/Anzugsmoment
- Tabelle **K** **Typenreihe W-2** in den Druckstufen PN 2,5.
① Nennweite, ② Anzugsmoment/Anzugsmoment
- Tabelle **L** **Typenreihe C** in den Druckstufen PN 6/10/16.
① Nennweite, ② Anzugsmoment
- Tabelle **N** **Typenreihe A** in den Druckstufen PN 10 und PN 16.
① Nennweite, ② Anzugsmoment
- Tabelle **O** **Typenreihe B** in den Druckstufen PN 10 und PN 16.
① Nennweite, ② Anzugsmoment

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

- Unverspannte Gummi-Kompensatoren können für die Kombination (Überlagerung) von Axial-, Lateral- und Angularbewegungen eingesetzt werden. Reduzierung der Einzelbewegungen beachten! Im Zweifelsfalle ist Rücksprache mit dem Hersteller zu nehmen.
- 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**.

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**

In der Regel wird ein Gummi-Kompensator NICHT vorgespannt, weil die auftretende Rohrdehnung durch relativ niedrige Temperaturen gering ist und der Kompensator durch seine hohe Flexibilität (Drückung größer als Streckung) die Dehnungen kompensiert. Wird trotzdem vorgespannt, muss die entsprechende Einbaulänge beim Hersteller erfragt werden.

Kompensatoren dürfen nur um das Maß der maximal zulässigen Streckung vorgespannt werden.

Montageablauf für die Vorspannung von Axial- und Universal-Kompensatoren vor Ort

ACHTUNG: dies gilt nicht für bereits werkseitig vorgespannte Ausführungen!

Abb. ④ 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. ⑤ Das lose Rohrteil (3) wird auf Anstoß herangeholt und ebenfalls mit dem Kompensator (1) verbunden.

Abb. ⑥ 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 die max. zulässige Streckung 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.

M Hinweise für Gummi-Kompensatoren an Pumpen

- Die Kompensatoren möglichst dicht am Pumpenflansch anschließen (**Abb. ①**). Ausnahme: Bei abrasiven Medien ist ggf. ein Distanzrohr einzusetzen.
- 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 muss 1 bis 1,5 x DN betragen (**Abb. ②**).
- Bei Unterdruck auf der Saugseite muss ein Gummi-Kompensator mit Vakuum-Stützring eingesetzt werden.
- Der Betrieb von 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.

Montage von geteilten Hinterlegflanschen/Typ C-1, DN $\geq$ 2400

- Beide Flanschhälften so vormontieren, dass an der Trennung kein Versatz oder Spalt entsteht.
- Unter die Muttern/Schraubenköpfe im Flanschtrennungsbereich stabile Unterlegscheiben verwenden.
- Schraubenanzugsmomente beachten. **L**

Bauseitige Montage von Zugstangen

- Nur die von STENFLEX® vorgeschriebenen Zugstangen, Kugelscheiben, Kegelpfannen, Muttern in den geforderten Werkstoffqualitäten und Abmessungen einbauen. Diese Bauelemente wurden auf die vorgegebenen Betriebsbedingungen ausgelegt.
 - Die Zugstangen müssen vor Druckbeaufschlagung der Rohrleitung eingebaut werden.
 - Montage der Zugstangen nach STENFLEX® Produktzeichnung vornehmen.
 - Verspannung exakt auf Baulänge einstellen (Vormontage).
 - Bei der Vormontage darauf achten, dass rechts und links gleicher Überstand der Gewindestangen vorhanden ist.
 - Die Zugstangengelenke (Kugelscheiben/Kegelpfannen) müssen kraftschlüssig, jedoch mit einem Bewegungsfreiraum (0,2 mm) eingebaut werden, so dass leichte Bewegung möglich ist.
 - Mutternpaare kontern (Sicherung gegen selbstständiges Lösen der Verschraubung)
 - M 24 - 250 Nm
 - M 30 - 500 Nm
 - M 36 - 700 Nm
 - M 42 - 1000 Nm
 - M 48 - 1300 Nm
- Die Werte können bei Bedarf um 50 % überschritten werden.

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.
- 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.
- Die in den Maßblättern angegebenen max. zulässigen Betriebsdrücke von Gummi-Kompensatoren sind auf eine Temperatur von 20 °C bezogen. Da die Festigkeit der Balgwerkstoffe mit steigender Temperatur abnimmt, muss der Druck bei erhöhter Temperatur reduziert werden (siehe Tabelle).

Max. zulässiger Betriebsdruck (bar)

Temperatur °C	Typenreihen							
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar
20	16	16	25	16	10	4	10	16
30	16	16	25	16	10	4	10	16
40	16	16	25	16	10	4	10	16
50	16	16	25	16	10	4	10	16
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*
110		6	6	6				
120		6*	6*	6*				
130		6*	6*	6*				

*kurzzeitig (max. 100 Stunden)

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

Benutzung

- Vor der Benutzung der Kompensatoren ist die Medienbeständigkeit zu beachten (im Zweifelsfall bitte Beständigkeitsliste beachten).

Kompensator Farbkennzeichnung	Gummiqualität	Einsatzmöglichkeiten
Orange	EPDM	Heißwasser, Säuren, Laugen
Rot	NBR	Ölhaltige Medien
Weiß	CIIR	Trinkwasser

Typ AR: zusätzlicher gelber Streifen

Typ AS, MS, RS: zusätzlicher blauer Streifen

- Bei der Durchströmung mit abrasiven Medien und bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten bzw. turbulenten Strömungen ist der Einbau von Leitrohren in die Kompensatoren erforderlich.
- Zur Vermeidung von Beschädigungen durch Brand-Einwirkung können die Kompensatoren mit zusätzlichen Flammenschutzhüllen ausgerüstet werden.
- 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 (z. B. durch Verwendung sicherheitstechnischer Einrichtungen) liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Inspektion und Wartung

- Der Betreiber muss darauf achten, dass die Kompensatoren frei zugänglich sind und eine visuelle Inspektion in regelmäßigen Abständen möglich ist.
- Kompensatoren nach den gültigen Regelwerken auf Unversehrtheit überprüfen. Bei Mängeln, z. B. Blasenbildung, Oberflächenrissen oder unregelmäßigen Verformungen ist unser Technischer Beratungsdienst einzuschalten. Reparaturen sind unzulässig.
- Die Shorehärte der flexiblen Gummielemente von Kompensatoren sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Wird die Härte von 83 Shore A überschritten, muss das Element aus Sicherheitsgründen ausgetauscht werden.
- Reinigung des Rohrleitungssystems mit chemisch aggressiven Medien vermeiden. Die Medienbeständigkeit ist zu beachten!
- Die Reinigung der Kompensatoren kann mit Seife und warmem Wasser erfolgen. Scharfkantige Gegenstände, Drahtbürsten oder Sandpapier sind als Reinigungsmittel nicht zulässig.

Konformitätserklärung

STENFLEX® Gummi-Kompensatoren der Typenreihen A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS und W wurden dem Konformitätsbewertungsverfahren Modul B und Modul D unterzogen und stimmen mit der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU überein.

Gummi-Kompensatoren, die der Druckgeräterichtlinie unterliegen, sind mit dem CE-Zeichen und der Kennnummer der benannten Stelle gekennzeichnet.

Installation and operating instructions for rubber-type expansion joints



Series A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS and W

General instructions

STENFLEX® rubber-type expansion joints can only 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.

Expansion joints are special 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 19 52 68 02 13

A Installation

- Store the expansion joint in a clean and dry condition. For outdoor storage, ensure suitable protection against intensive sunshine and weather influence.
- Before installation, inspect the packing and the expansion joint for any damage. In the event of damage, irrespective of its nature, the product 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.
- Special seals are not required as the expansion joints are self-sealing. The sealing surfaces of the mating flanges must be flat and clean. Additional seals are not necessary; a seal only has to be applied when installing guide sleeves.
- Install rubber expansion joints with a vacuum back-up ring for sub-atmospheric pressure operation.
- The length of the installation gap should be equal to the constructional length of the expansion joint.
- The expansion joint should be preferentially loaded with compression.

- Expansion joints are to be mounted according to installation mode ①, meaning, the screw head should always be placed on the bellows side, with the nut on the piping side. If this is not possible, the screw length is to be selected according to Installation mode ② in such a way that the bellows is not damaged in the process. When using flanges with threaded bolt holes, make sure that the screw lengths close off with the flange itself ③. The danger of damage increases with excessively long screws when the rubber bellows expands under pressure in the operating condition ④.
- During installation, ensure that the bores of the piping flanges are aligned. If necessary, re-adjust the revolving flanges at the expansion joint.
- When the system is used for aggressive media (e.g. sea water, acids, lyes etc.) the inner surfaces of the pipe system as well as the flange sealing surfaces must be coated with an efficient corrosion protection coating.

Fig. ⑤ The sealing surfaces of the mating flanges must be thoroughly flat and clean.

Fig. ⑥ Tongue-and-groove flanges are NOT acceptable.

Fig. ⑦ Recesses/shoulders must be balanced out with equalising elements.

Fig. ⑧ Revolving flanges with a welding neck are not suitable. No uniform pressing effect.

Fig. ⑨ An additionally installed gasket (65 + 5 Shore A) protects the rubber sealing surface against sharp-edged pipe ends.

Fig. ⑩ Sharp-edged pipe ends cut into the rubber sealing surface.

Fig. ⑪ With constructed rubber flanges, a full pressing effect is only possible with smooth mating flanges.

Fig. ⑫ Mating flanges with projection crush the rubber flange, the press-on flange located behind will tilt – pressing effect is inadequate.

- 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 in the operating condition is not acceptable. This applies in particular for models with threaded connections, held by 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.
- The flow of abrasive media and high flow velocities as well as involving possible resonance or turbulence caused by re-routing of the flow direction (e.g., downstream of pumps, valves, T-pieces, pipe bends), requires a guide sleeve (LR) to be installed. When installing, observe the flow direction (arrow direction = flow direction).
- As far as possible, install expansion joints in such a way that they can be visually inspected at regular intervals for intact condition.
- Cover off the expansion joints to protect them against damage of all kinds.
- Do not apply paint or any insulation to the bellows.
- Wait until installation is completed before removing the pre-stress devices.
- The piping must be provided with adequately dimensioned fixed points to absorb the forces of the pipe system and piping guides. The user is responsible for professional execution in accordance with standard engineering practice.

- A pressure resistance test according to Annex 1, Section 3.22 of the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU is normally not carried out by the manufacturer. This is to be performed by the user after installation in the piping system ($PT = 1.43 \times PS$).
- 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).

Bolting torques for STENFLEX® rubber-type expansion joints.

The bolting torques refer to **new expansion joints**. If required in some cases, the values can be exceeded by 30 %. Enquiries for Type D are to be sent to the manufacturer. Tighten the screws several times in a crosswise manner so that an evenly distributed seal-pressing effect is achieved. After approx. 24 hours of operation, the settling is to be balanced out by re-tightening the screws. In the unlikely event of a leak the manufacturer must be contacted. For torques which are not stated please contact the manufacturer.

- Table **E** **Series A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** in nominal widths including DN 400 and pressure stages PN 10 and PN 16 tighten screws as needed until there is no gap between them and the surface (note max. screw tightening torque).
① Nominal width, ② Bolting torque
- Table **G** **Series GR-SAE, use only screws according to DIN 6912.**
① Nominal width, ② Bolting torque
- Table **I** **Series W-1** in the pressure ratings PN 1/2,5.
① Nominal width, ② Bolting torque/Bolting torque
- Table **K** **Series W-2** in the pressure ratings PN 2,5.
① Nominal width, ② Bolting torque/Bolting torque
- Table **L** **Series C** in the pressure ratings PN 6/10/16.
① Nominal width, ② Bolting torque
- Table **N** **Series A** in the pressure ratings PN 10 and PN 16.
① Nominal width, ② Bolting torque
- Table **O** **Series B** in the pressure ratings PN 10 and PN 16.
① Nominal width, ② Bolting torque

B Installation instructions for axial and universal expansion joints for equalising length changes without pre-tensioning

- Non-tensioned rubber-type expansion joints can be applied for the combination (superimposition) of axial, lateral and angular movements. Observe the reduction of the individual movements! If in doubt, consult the manufacturer.
- 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**.

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 and universal expansion joints for equalising length changes with pre-tensioning

As a rule, a rubber-type expansion joint is NOT pre-tensioned because the pipe expansion in the line caused by relatively low temperatures is small and the expansion joint with its high flexibility (compression greater than elongation) balances out the expansions. If the expansion joint is nevertheless pre-tensioned, details on the corresponding installation length must be obtained from the manufacturer. Expansion joints shall only be pre-tensioned by the size of the max. allowable elongation.

Installation sequence for the pre-tensioning of axial expansion joints on site

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

Fig. ④ 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. ⑤ The loose pipe part (3) is brought to point of contact and also joined to the expansion joint (1).

Fig. ⑥ 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 the max. allowable elongation 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)

Δ = Movement intake (mm)

h = Movement freedom in the guide bearing (mm)

α = 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 the construction gap (5) as required.

Fig. ③ Repeat procedure for removal piece (4) – as described under 2.

M Instructions for rubber-type expansion joints at pumps

- Connect the expansion joints as close as possible to the pump flange (**Fig. ①**). Exception: A distance tube might be necessary in case of abrasive media.
- 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 installation clearance from pump nozzle to expansion joint shall be $1 \times 1.5 \text{ DN}$ (**Fig. ②**).
- With sub-atmospheric pressure on the suction side, a rubber-type expansion joint with vacuum back-up ring must be applied.
- 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.

Installation of split back-up flanges / Type C-1, $\text{DN} \geq 2400$

- Both flange halves must be pre-mounted in such a way that there is no misalignment or gap at the separation line.
- Use suitable and stable washers underneath the nuts/screw heads in the flange separating area.
- Ensure for correct bolting torques. **L**

Installation of tie rods / on the builder's part

- Only the tie rods, spherical disks, conical seats and nuts in the required material qualities and dimensions as specified and prescribed by STENFLEX® shall be installed. These structural elements have been designed to comply with the pre-specified operating conditions.
 - The tie rods must be installed before pressure is applied to the line.
 - Perform the installation of the tie rods according to the STENFLEX® product drawing.
 - Set the tensioning exactly to the constructional length (pre-Installation).
 - During pre-installation, make sure that there is the same projection of the threaded rods right and left.
 - The tie rod joints (spherical disks/conical seats) must be installed frictionally-locked, however with a suitable clearance (0.2 mm), so that slight movement is possible.
 - Lock the nut couples (securement against independent loosening of the threaded union).
- M 24 - 250 Nm
M 30 - 500 Nm
M 36 - 700 Nm
M 42 - 1000 Nm
M 48 - 1300 Nm

The values can be exceeded, as necessary, by 50 %.

Start-up

- Expansion joints with tensioning are set in the factory to constructional length BL. After installation, the tie rods must be frictionally connected to the flanges.
- Pressure and sealing integrity tests are only then to be carried out when fixed points and guide bearings have been installed in an orderly and proper manner. Otherwise, the expansion joint will elongate and is then non-usable.
- 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.
- The maximal permissible operating pressure of rubber expansion joints stated in the data sheets refers to a temperature of 20 °C. For higher temperatures the pressure must be reduced (see table) as the strength of the bellows' materials diminishes with rising temperature.

Maximal permissible operating pressure (bar)

Temperature °C	Type series								
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar	
20	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
30	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
40	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
50	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16	2,2
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14	2
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11	1,7
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6	1
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*	1*
110		6	6	6					
120		6*	6*	6*					
130		6*	6*	6*					

*short period (max. 100 hours)

- 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).

Expansion joint colour coding	Rubber grade	Applications
Orange	EPDM	Hot water, acids, lyes
Red	NBR	Oil
White	CIIR	Drinking water

Type AR: additional yellow stripe

Type AS, MS, RS: additional blue stripe

- 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.
- Expansion joints can be equipped with additional flame protection coverings in order to avoid damage caused by fire.
- 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 (e.g., with the use of safety-technical facilities).

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.
- 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 bubble formation, surface cracking or irregular deformation. Repairs are not allowed.
- The Shore hardness of the flexible rubber elements of expansion joints is to be inspected at regular intervals. If the hardness level of 83 Shore A is exceeded, the element must be replaced for safety reasons.
- Avoid cleaning the piping system with chemically aggressive agents.
- Use suitable soap and warm water for cleaning the expansion joints. Sharp-edged objects, wire brushes or sandpaper are not allowed for cleaning purposes.

Declaration of conformity

STENFLEX® rubber-type expansion joints of the series A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS und W have been subjected to the conformity assessment procedure module B and module D and comply with the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU.

Rubber expansion joints subject to the Pressure Equipment Directive are marked with the CE-sign and the tag-number of the designated location.

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@epands.com

Notice de montage et de service pour compensateurs en élastomère

Séries A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS et W

F

Consignes générales

Les compensateurs en élastomère 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 notamment par leur mise en place correcte. 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 sont des composants particuliers 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

A Montage

- Stocker le compensateur à un endroit sec et propre. En cas de stockage à l'extérieur, le protéger contre l'ensoleillement intense (UV) et les intempéries.
- 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 directement 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.
- Des garnitures d'étanchéité spéciales ne sont pas nécessaires puisque les collets du compensateur assurent cette fonction. Les surfaces d'étanchéité des contre-bridges doivent être propres et planes. Des garnitures d'étanchéité supplémentaires ne sont pas nécessaires; seul dans le cas de l'installation de tubes de guidage, une garniture d'étanchéité doit être utilisée.
- Pour le fonctionnement en sous-pression, utiliser des compensateurs en élastomère avec anneau de tenue au vide.
- La longueur de l'espace libre doit correspondre à la longueur hors-tout du compensateur.

- Le compensateur doit être sollicité de préférence à la compression.
- Les compensateurs sont à monter suivant le type de montage, c'est-à-dire que la tête du boulon doit toujours être placée côté soufflet, l'écrou côté tuyauterie. Si cela n'est pas possible, la longueur du boulon pour le type de montage est à choisir de manière telle que le soufflet ne puisse être endommagé. Pour les brides avec trous filetés, veiller en particulier à ce que les longueurs de boulon affleurent si possible avec la bride. Le risque d'endommagement dû à des boulons trop longs augmente lorsque le soufflet en élastomère se détend sous pression en état de service.
- Lors du montage, veiller à ce que les perçages des brides des tuyauteries soient bien alignés. Si nécessaire, réajuster à l'aide de tournantes du compensateur.
- Lorsque des fluides abrasifs sont véhiculés, (par ex. de l'eau de mer, des acides, des bases etc.) le diamètre intérieur de la tuyauterie ainsi que les surfaces d'étanchéité des brides doivent présenter une protection anti-corrosion efficace.

Fig. ⑤ Les faces d'étanchement de la contre-bride doivent être parfaitement planes et propres.

Fig. ⑥ Les brides avec rainures et languettes ne sont PAS admissibles.

Fig. ⑦ Les décrochements doivent être repris par des éléments de compensation.

Fig. ⑧ Les brides tournantes avec collerette à souder ne conviennent pas, elles ne garantissent pas de pression uniforme.

Fig. ⑤ Un joint plat supplémentaire (65 + 5 Shore A) protège la face d'étanchéité en élastomère contre les arêtes vives des extrémités de la tuyauterie

Fig. ⑩ Les arêtes vives des extrémités de tuyau peuvent couper les surfaces d'étanchéité en élastomère.

Fig. ⑪ Pour les compensateurs à brides en élastomère intégrées des contre-brides lisses sont nécessaires pour obtenir un serrage complet.

Fig. ⑫ Les contre-brides avec décrochement écrasent la bride en élastomère, la bride de pression qui est à l'arrière est déstabilisée - la pression est insuffisante.

■ 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 pontés et mis à la terre. Lors des travaux de soudage, les compensateurs doivent toujours être protégés contre les jets de métal en fusion et les charges thermiques.

■ Un déflecteur s'avère nécessaire en cas de passage de fluides abrasifs et de vitesses d'écoulement élevées ainsi qu'en cas de vibrations ou turbulences provoquées par des changement de direction d'écoulement (par exemple derrière des pompes, vannes, pièces en T, coudes de tuyauteries).

Observer le sens du débit lors de l'installation (sens de la flèche = sens d'écoulement).

■ Monter si possible les compensateurs de manière à en permettre un contrôle visuel à intervalles réguliers pour s'assurer de leur bon état.

■ Recouvrir les compensateurs pour les protéger contre les endommagements de toutes sortes.

- Ne pas peindre les soufflets et ne pas mettre en place d'isolation.
- Enlever les dispositifs de Equipements 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.
- En règle générale, le fabricant n'effectue pas d'épreuve de résistance à la pression selon annexe 1, paragraphe 3.22 de la Directive 2014/68/EU relative aux appareils sous pression. Cette épreuve doit être effectuée par l'exploitant après montage dans le système de tuyauteries ($PT = 1,43 \times PS$).
- 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.

Couples de serrage des boulons pour compensateurs en élastomère STENFLEX®

Les couples de serrage figurant sont applicables pour des **compensateurs neufs**. Si nécessaire, les valeurs peuvent être dépassées de 30 %. Pour le type D, consulter le fabricant. Les boulons doivent être serrés en croix plusieurs fois pour atteindre une pression d'étanchement uniforme. Après 24 heures de service, resserrer les boulons pour compenser l'affaissement. Si malgré tout des fuites sont constatées, il est indispensable de contacter le fabricant. Les couples de serrage qui ne sont pas indiqués doivent être demandés au fabricant.

- Table **E** **A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** en largeurs nominales jusqu'à DN 400 inclus et en étages de pression PN 10 et PN 16 si besoin, resserrer la vis à bloc (respecter le couple de serrage max.).
- Table **G** **Série GR-SAE, utiliser seulement des boulons selon DIN 6912.**
① diamètre nominal, ② couple de serrage
- Table **I** **Série W-1** dans les paliers de pression PN 1/2,5.
① diamètre nominal, ② couple de serrage/couple de serrage
- Table **K** **Série W-2** dans les paliers de pression PN 2,5.
① diamètre nominal, ② couple de serrage/couple de serrage
- Table **L** **Série C** dans les paliers de pression PN 6/10/16.
① diamètre nominal, ② couple de serrage
- Table **N** **Série A** dans les paliers de pression PN 10 et PN 16.
① diamètre nominal, ② couple de serrage
- Table **O** **Série B** dans les paliers de pression PN 10 et PN 16.
① diamètre nominal, ② couple de serrage

B Instructions de montage pour compensateurs axiaux et universels destinés à la compensation de variations de longueurs sans prétension

- Les compensateurs en élastomère non tendus peuvent être utilisés pour la combinaison de déplacements axiaux, latéraux et angulaires. Tenir compte de la réduction des déplacements individuels! En cas de doute, contacter le fabricant.
- 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.
- 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**.

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

En règle générale, un compensateur en élastomère n'est PAS pré-tendu étant donné que la dilatation du tube qui se produit est faible du fait de températures relativement basses et que le compensateur compense les dilatations grâce à sa flexibilité élevée (pression plus forte que l'allongement). Si une pré-tension est toutefois prévue, il faut consulter le fabricant pour savoir la longueur hors-tout nécessaire.

La pré-tension des compensateurs doit seulement correspondre à la valeur d'allongement maximale admissible.

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

ATTENTION: Ces instructions ne sont pas applicables pour les modèles pré-tendus en usine!

Fig. ④ 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 fixé

Fig. ⑤ Rapprocher la partie non fixée du tube (3) bout à bout et la relier également au compensateur (1).

Fig. ⑥ 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 la fixation réalisée (5) et enlèvement du dispositif de pré-tension, le compensateur est en état de marche.

Remarque

La pré-tension du compensateur doit seulement correspondre à la valeur d'allongement maximale admissible lorsque la température minimum 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.
- Mettre en place: 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 prétendus. 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)

Δ = absorption du mouvement (mm)

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

α = angle de déviation

D Montage d'un système de compensation pré-tendu 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.

M Consignes relatives aux compensateurs en élastomère montés sur des pompes

- Raccorder les compensateurs aussi près que possible à la bride de la pompe (**Fig. ①**). Exception : un tube d'écartement doit être installé en cas de passage de fluides abrasifs
- 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 par les vitesses relatives élevées résultant de 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**).
- En cas de sous-pression côté aspiration, il faut utiliser un compensateur en élastomère avec anneau de tenue au vide.
- 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.

Montage de brides plates tournantes divisées / type C-1, ≥ 2400

- Pré-monter les deux demi-brides en veillant à ce qu'il n'y ait pas de déport ou de fente au niveau de la division.
- Insérer des rondelles plates solides sous les écrous et têtes de boulon au niveau de la division de la bride.
- Observer les couples de serrage des boulons. **L**

Montage de tiges de traction sur le chantier

- Seulement utiliser des tirants, rondelles hémisphériques, et écrous prescrits par STENFLEX® dans les qualités de matériau et les dimensions exigées. Ces éléments de montage ont été conçus en fonction des conditions de service données.
- Les tirants doivent être montés avant que la tuyauterie ne soit mise sous pression.
- Procéder au montage des tirants conformément au plan du produit STENFLEX®.
- Régler la pré-tension exactement en fonction de la longueur hors-tout (pré-montage).
- Lors du pré-montage, veiller à avoir le même porte-à-faux de la tige filetée à droite et à gauche.
- Les tirants montés sur cônes et rondelles demi-sphériques doivent être serrés avec un jeu de 0,2 mm, afin de conserver une légère possibilité de mouvement.
- Bloquer les couples d'écrou (protection contre un desserrage autonome du boulonnage).
 - M 24 - 250 Nm
 - M 30 - 500 Nm
 - M 36 - 700 Nm
 - M 42 - 1000 Nm
 - M 48 - 1300 Nm

Si nécessaire, les valeurs peuvent être dépassées de 50 %.

Mise en service

- Les compensateurs avec pré-tension sont ajustés en usine pour la longueur hors-tout BL. Les tiges de traction doivent être reliées par adhérence à la bride après le montage.
- Ne procéder aux épreuves de pression et d'étanchéité que lorsque les points fixes et les paliers-guides ont été correctement installés, sinon le compensateur s'étire et devient inutilisable.
- 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 uniquement être utilisés dans les plages de pressions, de températures et de déplacements admissibles.
- Les pressions de service indiquées dans les fiches techniques des compensateurs en élastomère sont données pour une température de 20 °C. Étant donné que la résistance des soufflets diminue lorsque la température augmente, la pression doit donc être réduite si la température augmente (voir tableau).

Pression de service maximum (bar)

Température °C	Gammas de modèles								
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar	
20	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
30	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
40	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
50	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16	2,2
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14	2
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11	1,7
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6	1
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*	1*
110		6	6	6					
120		6*	6*	6*					
130		6*	6*	6*					

*temporaire (maximum 100 heures)

- 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 au fluide avant d'utiliser les compensateurs (en cas de doute, prière de consulter la liste des résistances).

Couleur du marquage	Qualité d'élastomère	Domaines d'utilisation
Orange	EPDM	Eau chaude, acides, bases
Rouge	NBR	Huile
Blanc	CIIR	Eau potable

Type AR: bande de marquage supplémentaire jaune

Type AS, MS, RS: bande de marquage supplémentaire bleue

- Lorsque les tuyauteries sont traversées par des fluides abrasifs et en cas de vitesses d'écoulement rapides ou d'écoulements turbulents, des tubes de guidage doivent être montés dans les compensateurs.
- Pour éviter des dommages suite à l'effet du feu, les compensateurs peuvent être équipés d'enveloppes pare-flammes.
- 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.

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,
- Contrôler les compensateurs selon des 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.
- Contrôler à intervalles réguliers la dureté Shore des éléments élastomère flexibles des compensateurs. Dès que la dureté 83 Shore A est dépassée, l'élément est à remplacer pour des raisons de sécurité.
- Eviter de nettoyer le système de tuyauteries avec des fluides chimiques agressifs.
- Les compensateurs peuvent être nettoyés à l'eau chaude et au savon. Les objets à arêtes vives, les brosses métalliques ou le papier émeri sont interdits en tant que moyen de nettoyage.

Déclaration de conformité

Les compensateurs en élastomère STENFLEX® des séries A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS et W ont été soumis à la procédure d'appréciation de conformité module B et module D et ils sont conformes à la Directive relative aux appareils sous pression 2014/68/EU.

Les compensateurs en élastomère qui sont soumis à la Directive Européenne sur les Equipements sous Pression sont marqués avec le sigle CE et le numéro d'identification de l'organisme de certification désigné.

STENFLEX® S.A.R.L.

Z.I. 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 ■ e-mail: info@stenflex.com

Instrucciones para el montaje y el servicio de compensadores de goma

E

Serie de tipos A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS y W

Advertencias generales

Los compensadores de goma 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 goma 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

A 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.
- No son necesarias juntas especiales, puesto que los compensadores mismos son auto-estancos. Las caras de resalte de la contrabrida deben estar lisas y limpias. No se necesitan otras juntas adicionales; solamente debe instalarse una junta cuando se monten tubos de guía.
- En un servicio a baja presión use compensadores de goma equipados con anillo de soporte del vacío.
- La longitud del hueco de montaje debe ser igual a la longitud del compensador.
- El compensador debe someterse preferentemente a una carga de compresión.

- Los compensadores se deben montar según el tipo de montaje ①, es decir, la cabeza del tornillo debe estar colocada siempre mirando en el lado de la tubería. En caso de que no fuera posible, en el tipo de montaje ② se debe elegir la longitud de tornillo de tal manera que el fuelle no se deteriore. En bridas con agujeros roscados, cuide especialmente de que la longitud del tornillo esté lo más al ras posible con la brida ③. Con tornillos demasiado largos se corre el peligro de deterioros, si el fuelle de goma se expande funcionando bajo presión ④.
- Cuide durante el montaje que estén alineados los agujeros de la brida de tubería. En caso necesario, reajuste las bridas giratorias en el compensador.
- Si el fluido es un medio agresivo, (ej. agua de mar, ácidos, lejías, etc.) se le aplicará al interior de la tubería una capa de protección contra la corrosión, así como a la superficie de sellado de la brida

Fig. ⑤ Las caras de resalte de la contrabrida tienen que estar completamente lisas y limpias.

Fig. ⑥ NO se permiten bridas con chavetero y lengüeta.

Fig. ⑦ Los salientes tienen que compensarse con piezas de compensación.

Fig. ⑧ Las bridas giratorias con collar soldado no son adecuadas. Falta de prensado uniforme.

Fig. ⑨ Una junta plana extra (65 + 5 Shore A) protege la cara de resalte de goma contra los extremos de tubo agudos.

Fig. ⑩ Los extremos de tubo agudos cortan la superficie de contacto de goma.

Fig. ⑪ En bridas de goma modeladas, sólo se logra un prensado absoluto con contrabridas lisas.

Fig. ⑫ Las contrabridas con cuello aplastan la brida de goma, la brida prensadora trasera bascula – prensado insuficiente.

- 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.
- El montaje del tubo guía (LR) solo es necesario cuando el fluido es abrasivo y con alta velocidad del flujo así como posibles resonancias que conlleve o turbulencias causadas por desvíos de la dirección del fluido (p.ej. detrás de bombas, válvulas, piezas en T, codos).

En el montaje se debe tener en cuenta el sentido de la corriente (sentido de flecha = sentido de la corriente).

- Monte los compensadores de modo que se pueda controlar visualmente la integridad en intervalos regulares.
- Tape los compensadores para protegerlos contra cualquier tipo de daños.
- 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 fabricante no realiza, por regla general, ningún control de resistencia a la compresión según anexo 1, párrafo 3.22 de la directriz para aparatos de presión 2014/68/EU. Éste debe realizarlo el cliente después del montaje en el sistema de tuberías (PT = 1,43 x PS).
- El cliente debe instalar los dispositivos de seguridad y de control necesarios (tales como, p. ej., instalación de sondas pirométricas, válvulas limitadoras de la presión, tomar medidas para evitar arietazos y choques de agua).

Par de apriete de los tornillos para compensadores de goma STENFLEX®.

Los pares de apriete indicados se refieren a **compensadores nuevos**. Los valores pueden sobrepasarse en un 30 % en caso necesario. Pregunte al fabricante por el tipo D. Los tornillos se deben apretar varias veces en cruz para conseguir una presión uniforme estanca. Después de unas 24 horas de funcionamiento se debe compensar el ajuste de los tornillos apretándolos de nuevo. En el caso improbable de fuga, se contactará con el fabricante. Para pares de torsión no impresos, por favor contacte con el fabricante.

- Tabla **E** **Serie de tipos A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** en diámetros nominales hasta DN 400 inclusive y en valores de presión PN 10 y PN 16, en caso necesario, apretar tornillos hasta alcanzar una unión completa, sin resquicios (considerar el par de apriete máx.).
- Tabla **G** **Serie de tipos GR-SAE, usar sólo tornillos según DIN 6912.**
① Anchura nominal, ② Par de apriete
- Tabla **I** **Serie de tipos W-1** en los niveles de presión PN 1 / 2.5.
① Anchura nominal, ② Par de apriete/Par de apriete
- Tabla **K** **Serie de tipos W-2** en el nivel de presión PN 2.5.
① Anchura nominal, ② Par de apriete/Par de apriete
- Tabla **L** **Serie de tipos C** en los niveles de presión PN 6 / 10 / 16.
① Anchura nominal, ② Par de apriete
- Tabla **N** **Serie A** en los niveles de presión PN 10 y PN 16.
① Anchura nominal, ② Par de apriete
- Tabla **O** **Serie B** en los niveles de presión PN 10 y PN 16.
① Anchura nominal, ② Par de apriete

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

- Los compensadores de goma sin arriostrar pueden usarse para la combinación (superposición) de movimientos axiales, laterales y angulares. ¡Observe la reducción de cada uno de los movimientos! En caso de duda debe consultarse al fabricante.
- 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_p), la fuerza de ajuste del compensador (F_a) y las fuerzas de fricción de los soportes guía (F_f) (**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 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.

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 y universales para compensar las modificaciones longitudinales con pretensión

- Por regla general NO se pretensa un compensador de goma, porque la dilatación del tubo resultante es mínima debido a temperaturas relativamente bajas y el compensador debido a su alta flexibilidad (compresión mayor que el estiraje) compensa las dilataciones. Si a pesar de todo se realiza un pretensado, se tiene que consultar al fabricante la longitud correspondiente de montaje. Los compensadores sólo deben pretensarse en la medida del estiraje máximo admisible.

Ciclo de montaje para el pretensado de compensadores axiales in situ

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

Fig. ④ 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. ⑤ La pieza de tubo (3) suelta se acerca y une a tope igualmente al compensador (1).

Fig. ⑥ Esta pieza de tubo (3) todavía se desplaza 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 listo 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 destruir 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)

Δ = absorción de movimientos (mm)

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

α = 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.

M Advertencias sobre compensadores de goma en bombas

- Conectar las juntas de dilatación lo más cerca posible de la brida de la bomba (**Fig. ①**). Excepción: Con medios abrasivos se puede considerar un tubo distanciador.
- Al trabajar con bombas centrífugas para transportar de medios abrasivos, los compensadores no deben ordenarse directamente en las tubuladuras de la bomba (lado aspirante/impelente). 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 (**Fig. ②**).
- Si existe baja presión en el lado aspirante, se debe montar un compensador de goma con anillo de soporte del vacío.
- 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.

Montaje de bridas de respaldo / Tipo C-1, DN $\geq$ 2400

- Monte previamente las dos mitades de la brida, de modo que en la separación no resulte ningún desplazamiento ni ranura.
- Utilice arandelas estables debajo de las tuercas / cabezas de tornillos en la zona de separación de la brida.
- Respete el par de apriete de los tornillos. **L**

Montaje constructivo de los tirantes

- Monte solamente los tirantes, arandelas esféricas, cazoletas, tuercas prescritas por STENFLEX® en las calidades de material y medidas exigidas. Estos elementos constructivos han sido concebidos para las condiciones de servicio prescritas.
- Los tirantes tienen que montarse antes de presionizar la tubería.
- Monte los tirantes según el plano del producto STENFLEX®.
- Ajuste la tensión exactamente a la longitud constructiva (montaje previo).
- En el montaje previo cuide que las varillas roscadas tengan a derecha e izquierda el mismo saliente.

- Las articulaciones de los tirantes (arandelas esféricas / cazoletas) tienen que montarse con un ligero juego (0,2 mm) para que puedan moverse.
- Contrafijar los pares de tuercas (seguro para que la atornilladura no se afloje por sí misma).
 M 24 - 250 Nm
 M 30 - 500 Nm
 M 36 - 700 Nm
 M 42 - 1000 Nm
 M 48 - 1300 Nm

Los valores pueden sobrepasarse en un 50 % en caso necesario.

Puesta en marcha

- Los compensadores con arriostramiento están ajustados de fábrica a la longitud BL. Los tirantes tienen que montarse en unión no positiva con la brida después del montaje.
- Realice las pruebas de presión y de estanqueidad sólo si los puntos fijos y los soportes guía están instalados reglamentariamente, pues, de lo contrario, el compensador se estira y es inservible.
- 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.
- 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.
- La presión de trabajo máxima admisible que se indica en las fichas técnicas, para los compensadores de goma, es válida a una temperatura de 20 °C. A temperaturas más altas, la presión de trabajo debe reducirse (Ver tabla), es decir ya que el fuelle se va debilitando, a medida que sube la temperatura.

Presión de trabajo máxima admisible (bar)

Temperaturas °C	Tipos								
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar	
20	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
30	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
40	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
50	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16	2,2
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14	2
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11	1,7
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6	1
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*	1*
110		6	6	6					
120		6*	6*	6*					
130		6*	6*	6*					

*Sólo durante breves periodos de tiempo (máximo 100 horas)

- 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).

Marcado de colores	Calidad de la goma	Posibilidades de aplicación
naranja	EPDM	Agua caliente, ácidos, lejías
rojo	NBR	aceite
blanco	CIIR	Agua potable

TIPO AR: Con una franja adicional en color amarillo

TIPO AS, MS, RS: Con una franja adicional en color azul

- 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.

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.
- Se debe controlar a intervalos regulares la dureza Shore de los elementos de goma flexibles de los compensadores. Si se sobrepasa la dureza de 83 Shore A, tiene que cambiarse el elemento por motivos de seguridad.
- Evite la limpieza del sistema de tuberías con medios químicos agresivos.
- Los compensadores pueden limpiarse con agua caliente y jabón. Está prohibido el uso de objetos puntiagudos, cepillos metálicos o lija como medios de limpieza.

Declaración de conformidad

Los compensadores de goma STENFLEX®, de las series tipos A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS y W, fueron sometidos al Procedimiento de Evaluación de la Conformidad módulo B y módulo D y cumplen la Directriz para aparatos de presión 2014/68/EU.

Las juntas de expansion de goma, amparadas por la Directiva de Equipos de Presión, están señalizadas con la marca CE y asimismo con un número de identificación.

STENFLEX® S.A.

Poligono Industrial el Praderon ■ Calle Tanger no. 6

28700 San Sebastian de los Reyes

Telefono +34-91-663 78 96 ■ Telefax +34-91-663 69 35 ■ Internet: www.stenflex.com

e-mail: info@stenflex.com

Istruzioni per il montaggio e l'esercizio di compensatori di gomma



Serie costruttiva A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS e W

Note generali

I compensatori di gomma 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 di gomma 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 39 604 80 25

A Montaggio

- Immagazzinare il compensatore in ambienti puliti e asciutti. Per lo stoccaggio all'aperto sono da adottare misure per la protezione contro una intensa esposizione ai raggi solari e gli influssi atmosferici.
- Controllare l'imballaggio e il compensatore sulla presenza di eventuali danni prima del montaggio. Qualora venissero constatati nei danneggiamenti di qualsiasi genere, non sarà ammesso montare il prodotto.
- 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 soffietto delle catene o delle funi.
- Non sono richieste particolari guarnizioni, poiché i compensatori sono realizzati in versione ad autotenuta. Le superfici di tenuta della controflangia devono essere piane e ben pulite. Non sono richieste guarnizioni supplementari; è richiesta soltanto una guarnizione per il montaggio di tubi di guida.
- Nel funzionamento in depressione, i compensatori di gomma devono essere provvisti di un anello di sostegno sotto vuoto.
- La lunghezza della fessura di montaggio dovrebbe corrispondere alla lunghezza di costruzione del compensatore.
- Il compensatore dovrebbe essere preferibilmente sollecitato tramite compressione.

- I compensatori devono essere montati secondo l'opzione di montaggio ①, vale a dire: la testa della vite dovrebbe essere sempre piazzata nella parte del soffietto, mentre il dado sempre nel lato della tubazione. Se ciò non fosse possibile, sarà opportuno scegliere l'opzione di montaggio ②, con una lunghezza della vite tale da evitare qualsiasi danneggiamento del soffietto. In flange provviste di fori filettati è particolarmente necessario osservare che le lunghezze delle viti siano possibilmente allineate con la flangia ③. Il pericolo di danneggiamento dovuto a viti troppo lunghe aumenta nel caso in cui il soffietto viene espanso sotto pressione durante il servizio ④.
 - Durante l'operazione di montaggio è necessario osservare che i fori della flangia di tubazione siano esattamente allineati. Se necessario, riaggiustare la flangia girabile nel compensatore.
 - Per il convogliamento di fluidi aggressivi (es. acqua di mare, acidi, liscivia, etc.), sia le superfici interne delle tubazioni che le superfici di tenuta delle flange devono essere rivestite con una efficace protezione anticorrosiva.
- Fig. ⑤** Le superfici di tenuta della controflangia devono essere piane e ben pulite.
- Fig. ⑥** NON è ammessa la combinazione di flangia con scanalatura e molla.
- Fig. ⑦** I punti d'appoggio devono essere compensati con rispettivi spessori.
- Fig. ⑧** Le flange girabili con fascio di presaldatura non sono adatte. Non è garantita alcuna compressione uniforme.
- Fig. ⑨** L'inserimento di una guarnizione piatta supplementare (65 + 5 Shore A) proteggere le superfici di tenuta di gomma contro le estremità taglienti dei tubi.
- Fig. ⑩** Le estremità taglienti dei tubi possono tagliare la superficie di tenuta di gomma.
- Fig. ⑪** Nelle flange di gomma appositamente modellate la completa compressione può essere realizzata soltanto utilizzando controflange lisce.
- Fig. ⑫** Le controflange con sporgenza possono schiacciare la flangia di gomma, con la conseguenza di rovesciare la flangia di compressione antistante - compressione insufficiente.
- 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 soffietto 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'esagone 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.
 - Con una portata di mezzi abrasivi e 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).
Osservare senso di flusso durante l'operazione di montaggio (senso della freccia = senso di flusso).
 - Montare possibilmente i compensatori in maniera tale da poter eseguire periodicamente un controllo visuale, per accertarsi che tutti i componenti siano sempre intatti.
 - Coprire accuratamente i compensatori per proteggerli contro danneggiamenti di qualsiasi genere.

- Si raccomanda di non verniciare i soffietti e di non applicare alcuni isolamenti.
- Rimuovere le ositivi di pre-tensione soltanto dopo il montaggio.
- Le tubazioni devono essere equipaggiate di punti fissi e guide dei tubi sufficientemente dimensionate per assorbire le forze delle tubazioni. L'esercente è unicamente responsabile per un'esecuzione appropriata.
- Il controllo della tenuta ermetica alla pressione secondo l'appendice 1, paragrafo 3.22 della direttiva per apparecchiature pressurizzate 2014/68/EU di regola non viene eseguito da parte del costruttore. Il costruttore è tenuto ad effettuare questo controllo dopo l'integrazione nel sistema di tubazione ($PT = 1,43 \times PS$).
- 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).

Coppie di serraggio delle viti per compensatori di gomma STENFLEX®.

Le coppie di serraggio riportate si riferiscono prevalentemente a **compensatori nuovi**. I valori possono essere all'occorrenza superati del 30 %. Richiedere al costruttore il tipo D. Tutte le viti devono essere serrate parecchie volte in croce, affinché sia possibile raggiungere una compressione ermetica omogenea. Dopo 24 ore di servizio è richiesta una compensazione dell'assestamento riserrando tutte le viti. Nel caso si verificassero delle perdite, bisogna contattare il costruttore. La stampa dei momenti torcenti va richiesta al costruttore.

- Tabella **E** **Modello serie A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** in dimensioni nominali fino a compreso DN 400 e ai stadi di pressione PN 10 e PN 16 stringere le viti se necessario sul blocco (osservare la max. coppia torcentedelle viti).
- Tabella **G** **Serie costruttiva GR-SAE, utilizzare soltanto viti secondo la norma DIN 6912.**
① diametro nominale, ② coppia di serraggio
- Tabella **I** **Serie costruttiva W-1** in the pressure ratings PN 1/2,5.
① diametro nominale, ② coppia di serraggio/coppia di serraggio
- Tabella **K** **Serie costruttiva W-2** in the pressure ratings PN 2,5.
① diametro nominale, ② coppia di serraggio/coppia di serraggio
- Tabella **L** **Serie costruttiva C** in the pressure ratings PN 6/10/16.
① diametro nominale, ② coppia di serraggio
- Tabella **N** **Serie A** in the pressure ratings PN 10 and PN 16.
① diametro nominale, ② coppia di serraggio
- Tabella **O** **Serie B** in the pressure ratings PN 10 and PN 16.
① diametro nominale, ② coppia di serraggio

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

- I compensatori di gomma non precaricati possono essere utilizzati per la combinazione (sovrapposizione) di movimenti assiali, laterali e angolari. Osservare la riduzione dei movimenti singoli! In caso di dubbi si raccomanda di interpellare il costruttore.
- I punti fissi devono assolutamente essere dimensionati a sufficienza. I punti fissi devono essere in grado di supportare la forza F_{FP} la somma della forza di compressione assiale dal (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).

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

Di regola un compensatore di gomma NON viene precaricato, poiché la dilatazione che si verifica nel tubo è piuttosto ridotta a causa delle temperature relativamente basse e per il fatto che il compensatore, per via della sua elevata flessibilità (compressione maggiore rispetto alla flessione), è in grado di compensare a sufficienza le dilatazioni. Se nonostante ciò viene eseguito un precarico, sarà necessario richiedere al costruttore la rispettiva posizione di montaggio. I compensatori possono essere precaricati soltanto con la misura della massima flessione ammessa.

Operazione di montaggio per il precarico di compensatori assiali sul luogo

ATTENZIONE: Ciò non vale per le versioni già precaricate in fabbrica!

Fig. ④ 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. ⑤ Il tubo (3) in stato allentato viene intercettato al momento opportuno e altrettanto collegato con il compensatore (1).

Fig. ⑥ 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 della massima flessione ammessa 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 dispositivo adatto dalla posizione neutra fino ad un punto tale da chiudere la fessura di montaggio (4). Avvitare la fessura di montaggio (4).

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)

Δ = contrazione dei movimenti (mm)

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

α = 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).

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

M Note sui compensatori di gomma in combinazione con pompe

■ Collegare i compensatori possibilmente in modo ermetico alla flangia della pompa (**fig. ①**). Eccezione: in caso di mezzi abrasivi utilizzare eventualmente un tubo distanziatore.

■ 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**).

■ In caso di depressione sul lato di aspirazione, sarà necessario inserire un anello di sostegno sotto vuoto nel compensatore di gomma.

■ 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.

Montaggio di flange posteriori suddivise del tipo C-1, DN $\geq$ 2400

- Premontare ambedue le mezzerie della flangia in maniera tale che dalla suddivisione non risulti alcuna trasposizione o fessura.
- Utilizzare delle rondelle abbastanza robuste sotto i dadi/teste delle viti nella zona di divisione della flangia.
- Rispettare le coppie di serraggio. **L**

Montaggio nella costruzione di barre di trazione

- Utilizzare esclusivamente barre di trazione, dischi sferici, conche sferiche e dadi prescritti dalla STENFLEX®, nella qualità di materiale e dimensioni richieste. Gli elementi costruttivi sono concepiti per le condizioni di esercizio previste.
- Le barre di trazione devono essere montate prima di alimentarle con pressione all'interno della tubazione.
- Eseguire il montaggio delle barre di trazione secondo la descrizione del prodotto STENFLEX®.
- Regolare il precarico esattamente alla lunghezza costruttiva (premontaggio).
- Nell'operazione di premontaggio è necessario osservare che le barre di trazione sporgano in modo uguale sia a destra che a sinistra.
- I tiranti (ad anelli sferici/seggi conici) devono essere installati con bloccaggio per attrito, lasciando comunque un certo grado di libertà (0.2 mm) così da permettere piccoli aggiustamenti.
- Stringere le coppie di controdadi (sicura contro un allentamento del raccordo filettato).
 - M 24 - 250 Nm
 - M 42 - 1000 Nm
 - M 30 - 500 Nm
 - M 48 - 1300 Nm
 - M 36 - 700 Nm

I valori possono essere all'occorrenza superati del 50 %.

Messa in servizio

- I compensatori precaricati 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.
- I controlli di pressione e della tenuta ermetica devono essere eseguiti solamente quando i punti fissi e i supporti di guida sono stati correttamente installati, poiché altrimenti il compensatore si dilata, con la conseguenza di essere inutilizzabile.
- 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.

- Le pressioni di esercizio max. ammissibili indicate nei fogli dimensionali dei compensatori di gomma sono riferite ad una temperatura di 20 °C. In caso di temperatura maggiore, la pressione deve essere ridotta (vedi tabella) in quanto la resistenza del materiale del soffietto diminuisce con temperatura in aumento.

Pressione di esercizio massima ammissibile (bar)

Temperatura °C	Tipo serie							
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar
20	16	16	25	16	10	4	10	2,5
30	16	16	25	16	10	4	10	2,5
40	16	16	25	16	10	4	10	2,5
50	16	16	25	16	10	4	10	2,5
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	2,2
70	14	15	22	15	9	3,5	9	2
80	11	14	20	14	7	2,8	7	1,7
90	6	12	16	12	4	1,5	4	1
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	1*
110		6	6	6				
120		6*	6*	6*				
130		6*	6*	6*				

*per breve periodo (max. 100 ore)

- 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).

Compensatore Codice colore	Tipo di Gomma	Applicazioni
Arancione	EPDM	Acqua calda, acidi, soda
Rosso	NBR	Fluidi oleosi
Bianco	CIIR	Acqua potabile

Tipo AR: con striscia gialla

Tipo AS, MS, RS: con striscia blu

- 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 prevenire dei danni dovuti ad incendio, i compensatori possono essere equipaggiati con un involucro antifiama supplementare.
- 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 ad un esercizio al di fuori di questi limiti. L'esercente è unicamente responsabile per il rispetto di questi modelli (per esempio utilizzando dei dispositivi tecnici di sicurezza e protezione).

Ispezione e manutenzione

- L' esercente deve accertare che i compensatori siano sempre liberamente accessibili e che sia possibile una periodica ispezione visuale.
- Controllare i compensatori secondo le regolamentazioni valide, per accertare che siano intatti. In caso di difetti visibili esternamente, per esempio formazione di bolle, crepe in superficie o deformazioni irregolari, sarà necessario interpellare il nostro servizio di consulenza tecnica. Non sono ammesse riparazioni arbitrarie dei compensatori.
- La durezza shore degli elementi flessibili di gomma dei compensatori deve essere controllata periodicamente. In un superamento di una durezza di 83 shore A, per motivi di sicurezza, sarà necessario sostituire il rispettivo elemento.
- Evitare di pulire il sistema di tubazione con fluidi chimici aggressivi.
- I compensatori possono essere semplicemente puliti con acqua calda e sapone. Si raccomanda di non utilizzare oggetti taglienti, quali ad esempio spazzola di ferro oppure carta abrasiva per la pulizia.

Dichiarazione di conformità

I compensatori di gomma STENFLEX® della serie costruttiva A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS e W sono stati sottoposti ad una procedura di controllo della conformità modulo B e modulo D e soddisfano la direttiva per apparecchiature pressurizzate 2014/68/EU.

I compensatori di gomma, che sono soggetti alla Direttiva Apparecchi a Pressione, sono contrassegnati con il marchio CE e il numero di matricola del sito designato.

Monterings- och bruksanvisning för gummikompensatorer



Serie A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS och W

Advertencias generales

STENFLEX® gummikompensatorer 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.

Kompensatorer är speciella 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 databladerna 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 10 455 97 00

A Installation

- Lagra kompensatorn på ett rent och torrt ställe. Vid lagring i det fria ska den skyddas mot solbestrålning 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.
- Det krävs inte några speciella tätningar eftersom kompensatorn är självtätande. Motflänsens tätningsytor måste vara plana och rena. Det är inte nödvändigt med tillsatstätningar; en extra tätning krävs endast vid montering av styrrör.
- Vid drift med undertryck, montera in gummikompensatorer med vakuumstödning.
- Längden på gapet ska vara lika med kompensatorns bygglängd.
- Kompensatorerna ska framför allt kunna utsättas för hoptryckning.
- Kompensatorerna enligt monteringsätt ①, ska monteras så att skruvhuvudet alltid placeras på bälgens sida, muttern på rörledningens sida. Om detta inte är möjligt, ska vid monteringsätt ② skruvlängden väljas så, att bälgen inte skadas. På flänsar med gängade hål ska beaktas att skruvlängden avslutas med flänsen/anpassas till flänsen i görligaste mån ③. Risken för skada på grund av för långa skruvar höjs, när gummibälgen under drift och under tryck expanderar ④.

- Se till vid montering att rörledningsflänsens borrhål ligger i en rak linje. Efterjustera den vridbara flänsen vid kompensatorn om det behövs.
- När systemet används för aggressiva medier (t.ex. havsvatten, syror, lut) måste innerytan på rörsystemet samt flänsarnas inneryta vara belagda med ett effektivt korrosionsskydd.

Fig. ⑤ Motflänsens tätningsytor måste vara fullständigt plana och rena.

Fig. ⑥ Flänsar med spår och fjäder är inte tillåtna.

Fig. ⑦ Avsatser måste utjämnas med utjämningsstycken.

Fig. ⑧ Vridbara flänsar med försvetsad fläns är inte lämpliga. Tätningstrycket är inte likformigt.

Fig. ⑨ Inlagda tilläggspackningar (65 + 5 Shore A) skyddar tätningsytorna av gummi mot skarpa rörändar.

Fig. ⑩ Skarpa rörändar skär sönder tätningsytorna av gummi.

Fig. ⑪ Vid utformade gummiflänsar är fullt tätningstryck endast möjligt vid jämna motflänsar.

Fig. ⑫ Motflänsar med ansats trycker sönder gummiflänsen, bakomliggande motflänskantrar – tätningen blir otillräcklig.

- Dra åt flänsskruvarna 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 mekaniskt slitande media, höga flödes hastigheter eller turbulent flöde (efter tex. ventiler, T-rör, rörböjar eller efter pumpar) rekommenderas att ett flödesstyr rör installeras (LR).

Vid installationen observera flödesriktningen, se flödesriktningsspilen.

- Installera om möjligt kompensatorerna så att det går att göra en visuell kontroll med jämna mellanrum för att se att inga skador har uppstått.
- Täck över kompensatorerna för att skydda dem mot skador av olika slag.
- Bälgen får ej målas. Sätt inte på någon isolering.
- Ta först bort förspännings anordningen efter monteringen.
- För att kunna ta upp rörledningskrafterna måste rörledningarna vara utrustade med fixpunkter av tillräcklig dimension. Användaren är ansvarig för ett fackmannamässigt utförande.
- Som regel utför tillverkaren inte tryckhållfasthetstest enligt bilaga 1, avsnitt 3.22 enligt riktlinjerna för tryckapparatur 2014/68/EU. Denna test ska utföras av användaren efter installationen i rörledningssystemet ($PT = 1,43 \times PS$).
- 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).

Åtdragningsmoment för STENFLEX® gummikompensatorer

De angivna åtdragningsmomenten hänför sig till **nya kompensatorer**. Värdena kan vid behov överskridas med 30 %. För typ D, kontakta tillverkaren. Dra flänsskruvarna korsvis upprepade gånger så att en konstant och tät press uppnås. Efter 24 timmars drift kontrolleras att skruvarna är lika åtdragna och eventuellt efterdra. I händelse av läckage måste tillverkaren kontaktas. För Åtdragningsmoment som inte finns noterade, kontakta tillverkaren för rätta uppgifter.

- Tabell **E** **Serie A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** i dimensioner upp till inklusive DN 400 och tryckstegen PN 10 och PN 16 drag åt skruvarna vid behov på blocket (max. skruvåtdragnings-moment beaktas).
- Tabell **G** **Serie GR-SAE, använd endast skruvar enligt DIN 6912.**
① dimension, ② åtdragningsmoment
- Tabell **I** **Serie W-1** i trycksteg PN 1 / 2.5.
① dimension, ② åtdragningsmoment/åtdragningsmoment
- Tabell **K** **Serie W-2** i trycksteg PN 2.5.
① dimension, ② åtdragningsmoment/åtdragningsmoment
- Tabell **L** **Serie C** i trycksteg PN 6 / 10 / 16.
① dimension, ② åtdragningsmoment
- Tabell **N** **Serie A** i trycksteg PN 10 och PN 16.
① dimension, ② åtdragningsmoment
- Tabell **O** **Serie B** i trycksteg PN 10 och PN 16.
① dimension, ② åtdragningsmoment

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

- Öspända gummikompensatorer kan användas för kombinationen (överlagring) av axial-, lateral- och vinkelrörelser. Beakta reduceringen av de enskilda rörelserna! Om något är oklart, ta kontakt med tillverkaren.
- Fixpunkterna måste ovillkorligen dimensioneras tillräckligt. Fixpunkterna måste ta upp kraften F_{FP} från summan av den axiella 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**.

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

- I allmänhet förspänns gummikompensatorer INTE, då den uppträdande rörtöjningen genom den låga temperaturen är liten och kompensatorerna genom sin höga flexibilitet (tryckningen större än sträckningen) kompenserar töjningen. Om trots detta förspänns, måste man fråga tillverkaren om de motsvarande inbyggninglängderna. Kompensatorerna får förspännas endast till den maximalt tillåtna sträckningen.

Monteringsförlöpp för förspänning av axialkompensatorer på platsen

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

Fig. ④ 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. ⑤ Den lösa rördelen (3) hämtas fram till anslaget och förbinds med kompensatorn (1).

Fig. ⑥ Den rördel som fortfarande är lös (3) förskjuts sedan med en lämplig anordning (4) tills den beräknade inbyggadslängden 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 minitemperaturen inte är lägre än vad inbyggadstemperaturen är.

Monteringsanvisningar för 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 kompensationsystem 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.

Monteringsanvisningar för vinkelkompensatorer för utjämning av vinklrörelser

- 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 kompensationsystem 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)
 Δ = rörelseupptagning (mm)
 h = rörelsefrihet i styrlager (mm)
 α = 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.

M Anvisningar för gummikompensatorer på pumpar

- Montera kompensatorn så nära pumpen som det är möjligt (**fig. ①**).
 Undantag: Ett distansrör kan vara nödvändigt om mediet är mekaniskt slitande.
- 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 (**Fig. ②**).

- Vid undertryck på sugsidan måste en gummikompensator med vakuumstödning användas.
- 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.

Montering av delade bakomliggande flänsar/typ C-1, DN $\geq$ 2400

- Montera flänshälfterna så att ingen igensättning eller gap uppstår vid separationen.
- Använd stabila distansbrickor under mutter/skruvhuvud i flänsarnas separationsområdet.
- Beakta åtdragningsmomentet. **L**

Montering av dragstänger

- Endast de av STENFLEX® föreskrivna dragstängerna, kulskivor, kulpannor, muttrar i föreskrivna materialkvaliteter och dimensioner får inmonteras. Dessa byggelement är anpassade till föreskrivna driftsvillkor.
 - Dragstängerna måste monteras före rörledningens tryckpådrag.
 - Monteringen av dragstängerna ska utföras enligt STENFLEX® produktritning.
 - Ställ in förspänningen exakt enligt bygglängden (förmontering).
 - Se vid förmonteringen till att det är lika lång fri gängstång utanför muttern till höger och vänster på gängstängerna.
 - Dragstängerna (med sfärisk bricka och gummibussning) skall monteras med låsmuttrar så att ett spel på 0,2 mm erhålls, detta för att möjliggöra en liten rörelse.
 - Lås mutterparen (säkring mot att skruvkopplingen löser sig själv)
 - M 24 - 250 Nm
 - M 42 - 1000 Nm
 - M 30 - 500 Nm
 - M 48 - 1300 Nm
 - M 36 - 700 Nm
- Värdena kan överskridas med 50 % vid behov.

Idrifttagande

- På kompensatorer med förspänning är bygglängden BL inställd på fabriken. Dragstängerna måste efter installationen vara anslutna tätt intill flänsen.
- Genomför tryck- och säkerhetstester först när fixpunkter och styrlager är ordentligt installerade eftersom annars kompensatorn sträcks och blir obrukbar.
- Vid höga driftstemperaturer 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.
- Maximalt tillåtet drifttryck av gummikompensatorer angivet i databladet, refererar till en temperatur av +20°C. För högre temperatur måste trycket reduceras (se tabellen) eftersom styrkan av bälgens material försvagas med stigande temperatur.

Maximalt tillåtet drifttryck (bar)

Temperatur °C	Typ serie							
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar
20	16	16	25	16	10	4	10	16
30	16	16	25	16	10	4	10	16
40	16	16	25	16	10	4	10	16
50	16	16	25	16	10	4	10	16
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*
110		6	6	6				
120		6*	6*	6*				
130		6*	6*	6*				

*Kort tid eller kort period (max 100 timmar)

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

Användning

- Före användningen av kompensatorerna ska mediebeständigheten beaktas (vid tveksamheter, se hållbarhetslistan).

Kompensator Färgkod	Gummikvalitet	Användningsområde
Orange	EPDM	hetvatten, syror, lut
Röd	NBR	oljehaltiga media
Vit	CIIR	dricksvatten

Typ AR: tillägg gula ränder

Typ AS, MS, RS: tillägg blå ränder

- Vid genomströmning av slipande medier och vid höga strömningshastigheter resp. turbulenta strömningar krävs inmontering av styrrör.
- För att undvika skador på grund av brandpåverkan kan kompensatorerna tilläggsutrustas med brandskyddskåpor.
- För användningen gäller de i databladet, 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).

Inspektion och underhåll

- Användaren måste se till att kompensatorerna är fritt åtkomliga och att en visuell kontroll med jämna mellanrum är möjlig.
- 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 är inte tillåtna.
- Shore-hårdheten på kompensatorernas flexibla gummielement ska kontrolleras med jämna mellanrum. Om hårdheten 83 Shore A överskrider, måste elementet bytas av säkerhetsskäl.
- Undvik rengöring av rörledningssystemet med kemiskt aggressiva medel.
- Rengöringen av kompensatorerna kan ske med tvål och varmt vatten. Det är inte tillåtet att använda skarpa föremål, stålborstar eller sandpapper vid rengöringen.

Konformitetsförklaring

STENFLEX® Gummikompensatorer typ A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS och W har genomgått förfarandet för bedömning om överensstämmelse modul B och modul D och överensstämmer med direktivet för tryckbärande anordningar 2014/68/EU.

Gummikompensatorer tillverkade enligt PED, Direktivet för tryckbärande anordningar. Är märkta med CE-märke samt det ackrediterade organets nummer.

Οδηγίες τοποθέτησης και λειτουργίας ελαστικών διαστολικών



Σειρά τύπων A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS και W

Γενικές υποδείξεις

Τα ελαστικά διαστολικά της STENFLEX® μπορούν να εκπληρώσουν την αποστολή τους, μόνο εφόσον η τοποθέτηση και η συναρμολόγησή 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 διαστολικά αποτελούν ιδιαίτερα εξαρτήματα ενός συστήματος σωληνώσεων. Η STENFLEX® δεν παρέχει εγγυήσεις για απομμήσεις 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 κινδύνους για το περιβάλλον.

Αν έχετε αμφιβολίες, επικοινωνήστε με την Τεχνική Υπηρεσία Παροχής Συμβουλών της εταιρείας μας στο τηλέφωνο: +30 210 62 48 300

A Τοποθέτηση

- Αποθηκεύστε το διαστολικό σε καθαρό και ξηρό χώρο. Σε περίπτωση αποθήκευσής του στο ύπαιθρο, προστατέψτε το από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία και τις αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Πριν από την εγκατάσταση, ελέγξτε τη συσκευασία και το ίδιο το διαστολικό για τυχόν ζημιές. Αν διαπιστώσετε ζημιές, 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 των αντίστοιχων προδιαγραφών προφύλαξης από ατυχήματα κρίνεται απαραίτητη.
- Προφυλάξτε το διαστολικό από πτώση ή πρόσκρουση. Προστατέψτε το από τυχόν πτώσεις αντικειμένων επάνω του. Μην τοποθετείτε αλυσίδες ή σχοινιά απευθείας πάνω στη φυσούνα του διαστολικού.
- Δεν απαιτείται η χρήση ιδιαίτερων στεγανοποιητικών, αφού τα διαστολικά διαθέτουν δική τους στεγανοποίηση. Οι επιφάνειες στεγανοποίησης των αντίθετων φλαντζών πρέπει να είναι επίπεδες και καθαρές. Δεν χρειάζονται επιπρόσθετη στεγανοποίηση. Η τοποθέτηση στεγανοποιητικών είναι απαραίτητη μόνο στην περίπτωση εγκατάστασης οδηγών σωλήνων.

- Για εφαρμογές με υποπίεση, χρησιμοποιήστε ελαστικά διαστολικά με δακτύλιο εξασφάλισης κενού.
 - Το μήκος του κατασκευαστικού διάκενου πρέπει να ισούται με το κατασκευαστικό μήκος των διαστολικών.
 - Το διαστολικό να καταπονείται κατά προτίμηση με συμπίεση.
 - Τα διαστολικά πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τον τρόπο συναρμολόγησης ①, δηλ. η κεφαλή της βίδας πρέπει να τοποθετείται πάντοτε από την πλευρά της φυσούνας, το παξιμάδι από την πλευρά της σωλήνωσης. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, πρέπει στον τρόπο τοποθέτησης ② να επιλέγεται το μήκος της βίδας κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην υφίσταται ζημία η φυσούνα του διαστολικού. Σε φλάντζες με σπείρωμα προσέξτε ιδιαίτερα, ώστε τα μήκη των βιδών να τερματίζουν επακριβώς στη φλάντζα ③. Ο κίνδυνος πρόκλησης ζημιών εξαιτίας πολύ μακρών βιδών αυξάνει, όταν η ελαστική φυσούνα διαστέλλεται λόγω πίεσης κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ④.
 - Προσέξτε κατά την εγκατάσταση ώστε οι οπές των φλαντζών των σωληνώσεων να είναι ευθυγραμμισμένες. Αν κρίνεται απαραίτητο, ρυθμίστε τις περιστρεφόμενες φλάντζες στο διαστολικό.
 - Όταν το σύστημα χρησιμοποιείται για διαβρωτικά υγρά μέσα (π.χ. θαλασσινό νερό, οξέα, καυστικά αλκάλια κ.λπ.), οι εσωτερικές επιφάνειες των σωληνώσεων καθώς και οι επιφάνειες στεγανοποίησης των φλαντζών θα πρέπει να είναι επιστρωμένες με υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας.
- Σχ. ⑤** Οι επιφάνειες στεγανοποίησης των αντίθετων φλαντζών πρέπει να είναι απόλυτα επίπεδες και καθαρές.
- Σχ. ⑥** ΔΕΝ επιτρέπεται η χρήση φλαντζών με αυλάκωση και χείλος.
- Σχ. ⑦** Τα διάκενα πρέπει να καλύπτονται με ενδιάμεσα κομμάτια / αποστάτες.
- Σχ. ⑧** Οι περιστρεφόμενες φλάντζες με συγκολλητό λαϊμό δεν είναι κατάλληλες γιατί δεν παρέχουν ομοιόμορφη πίεση επαφής με τη φλάντζα του αντικραδασμικού.
- Σχ. ⑨** Ένα επίπεδο στεγανοποιητικό παρέμβυσμα που τοποθετείται επιπρόσθετα προστατεύει την ελαστική επιφάνεια στεγανοποίησης από τυχόν αιχμηρά άκρα των σωλήνων (65 + 5 Shore A).
- Σχ. ⑩** Τα αιχμηρά άκρα των σωλήνων κόβουν την ελαστική επιφάνεια στεγανοποίησης.
- Σχ. ⑪** Σε σχηματισμένες ελαστικές φλάντζες, η πλήρης πίεση επαφής είναι εφικτή μόνο στην.
- Σχ. ⑫** Οι αντίθετες φλάντζες με λαϊμό συνθλίβουν την ελαστική φλάντζα, η φλάντζα του αντικραδασμικού πιεζόμενη ανατρέπεται - η πίεση επαφής είναι ανεπαρκής.
- Σφίξτε σταυρωτά και ομοιόμορφα τις βίδες της φλάντζας. Ακινητοποιήστε εσωτερικά την κεφαλή των βιδών με το κλειδί και περιστρέψτε εξωτερικά τα παξιμάδια, προκειμένου να αποφευχθούν ενδεχόμενες ζημιές στην ελαστική φυσούνα από τα εργαλεία. Σφίξτε ξανά τις βίδες μετά την πρώτη λειτουργία.
 - 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 πολύκλωνα 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.

- Η ροή των διαβρωτικών μέσων και οι υψηλές ταχύτητες ροής καθώς και ενδεχόμενοι συντονισμοί ή αναταραχή που προκαλείται από την εκ νέου δρομολόγηση της κατεύθυνσης της ροής (π.χ., κατάντη των αντλιών, βαλβίδων, T-κομμάτια, καμπύλες σωληνών), απαιτεί έναν οδηγό (LR) να εγκατασταθεί.

Κατά την εγκατάσταση, παρατηρήστε την κατεύθυνση της ροής (κατεύθυνση βέλους = κατεύθυνση ροής).

- 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.
- Καλύψτε τα διαστολικά με προστατευτικά για την αποφυγή ζημιών οποιασδήποτε φύσης.
- Μην βάφετε τις ελαστικές φυσούνες με χρώμα και μην τοποθετείτε μόνωση.
- Αφαιρέστε τις ασφάλειες προέντασης μόνο αφού ολοκληρώσετε την εγκατάσταση.
- Οι σωληνώσεις πρέπει να είναι εφοδιασμένες με επαρκώς διαστασιοποιημένα σταθερά σημεία στήριξης και οδηγούς για τη λήψη των φορτίων των σωληνώσεων. Ευθύνη για την ενδεδειγμένη τοποθέτησή τους φέρει ο αρμόδιος για τη λειτουργία τους.
- Ο έλεγχος αντοχής στην πίεση, σύμφωνα με το Παράρτημα 1, παράγραφος 3.22 της οδηγίας 2014/68/EU της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις συσκευές πίεσης δεν διενεργείται κατά κανόνα από τον κατασκευαστή. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να εκτελείται από τον εκάστοτε υπεύθυνο μετά την εγκατάσταση των διαστολικών στο σύστημα των σωληνώσεων ($PT = 1,43 \times PS$).
- Ο υπεύθυνος οφείλει να προβλέπει την εγκατάσταση απαιτούμενων διατάξεων ασφαλείας και επιτήρησης (για παράδειγμα, εγκατάσταση αισθητηρίων θερμοκρασίας, βαλβίδων ορίου πίεσης, λήψη μέτρων για την αποφυγή υδραυλικών πηληγμάτων).

Ροπές σύσφιξης μπουλονίων για τα ελαστικά διαστολικά STENFLEX®.

Οι ροπές σύσφιξης που παρατίθενται πίσω αναφέρονται σε **ΚΑΝΟΥΡΓΙΑ διαστολικά** που δεν έχουν ακόμα χρησιμοποιηθεί. Αν χρειαστεί, μπορεί να γίνει υπέρβαση των τιμών κατά 30 %. Απευθυνθείτε στον κατασκευαστή για τον τύπο D. Σφίξτε σταυρωτά και πολλές φορές τις βίδες, έτσι ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη πίεση στεγανοποίησης. Μετά παρέλευση περίπου 24 ωρών λειτουργίας, πρέπει να επαναληφθεί το σφίξιμο των βιδών, ώστε να αντισταθμιστεί ενδεχόμενη χαλάρωση των βιδών. Σε περίπτωση διαρροής, επικοινωνήστε με τον κατασκευαστή. Για τιμές ροπών που δεν είναι διαθέσιμες, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον κατασκευαστή.

- Πίνακας **E** **Σειρά τύπων A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** σε ονομαστικό πλάτος έως και DN 400 και στις βαθμίδες πίεσης PN 10 και PN 16 ενδεχομένως σφίξτε τις βίδες για απόλυτα εφαρμοστέη σύνδεση (λάβετε υπόψη τη μέγ. ροπή σύσφιξης βίδας).
- Πίνακας **G** **Σειρά τύπου GR-SAE**
Να χρησιμοποιείτε μόνο μπουλόνια σύμφωνα με το DIN 6912.
① απόσταση βιδών, ② διάμετρος βιδών
- Πίνακας **I** **Σειρά τύπου W-1** στις βαθμίδες πίεσης PN 1/2,5.
① απόσταση βιδών, ② διάμετρος βιδών/διάμετρος βιδών
- Πίνακας **K** **Σειρά τύπου W-2** στις βαθμίδες πίεσης PN 1/2,5.
① απόσταση βιδών, ② διάμετρος βιδών/διάμετρος βιδών

- Πίνακας **L** **Σειρά τύπου C** στις βαθμίδες πίεσης PN 6/10/16.
① απόσταση βιδών, ② διάμετρος βιδών
- Πίνακας **N** **Σειρά τύπου A** στις βαθμίδες πίεσης PN 10 και PN 16.
① απόσταση βιδών, ② διάμετρος βιδών
- Πίνακας **O** **Σειρά τύπου B** στις βαθμίδες πίεσης PN 10 και PN 16.
① απόσταση βιδών, ② διάμετρος βιδών

B Υποδείξεις εγκατάστασης για αξονικά διαστολικά και διαστολικά γενικής χρήσης για την ανάληψη των μεταβολών μήκους χωρίς προένταση

- Τα ελαστικά διαστολικά χωρίς προένταση μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν αναμένεται συνδυασμός (επαλληλία) αξονικών, πλευρικών και γωνιακών μετακινήσεων. Λάβετε υπόψη τη μείωση των επιμέρους μετακινήσεων. Αν έχετε αμφιβολίες, επικοινωνήστε με τον κατασκευαστή.
 - Διαστασιολογήστε οπωσδήποτε επαρκώς τα σταθερά σημεία στήριξης. Τα σταθερά σημεία πρέπει να παραλάβουν τη δύναμη FFP που είναι το άθροισμα της αξονικής δύναμης πίεσης (F_1), της δύναμης αντίστασης του διαστολικού (F_2) και των δυνάμεων τριβής των οδηγών εδράνων (F_3) (σχ. ①).
 - Μεταξύ κάθε δύο σταθερών σημείων πρέπει να εγκαθίσταται κατά κανόνα μ ό ν ο ένα διαστολικό.
 - Στην περίπτωση πολλαπλών αξονικών διαστολικών, η διαδρομή της σωλήνωσης πρέπει να φέρει ενδιάμεσα σημεία στήριξης.
 - Η σωλήνωση με αξονικά διαστολικά πρέπει να δρομολογείται επακριβώς μέσα από τα οδηγά έδρανα. Και στις δύο πλευρές του διαστολικού πρέπει να τοποθετούνται οδηγά έδρανα. Ένα σταθερό σημείο στήριξης αντικαθιστά ένα οδηγό έδρανο (σχ. ②).
- Οι 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.

Σχ. ③ Διάγραμμα απόστασης οδηγών εδράνων (L_3) PN 6, PN 10, PN 16 - 0-18 απόσταση υποστηρίγματα οδηγού L_3 [m] (στάντα τιμές), 0-250 ονομαστική διάμετρος.

B Υποδείξεις τοποθέτησης για αξονικά διαστολικά και διαστολικά γενικής χρήσης για την εξισορρόπηση των μεταβολών μήκους με προένταση

Γενικά, ένα ελαστικό διαστολικό ΔΕΝ προεντείνεται, διότι η συστολή / διαστολή των σωλήνων που προκαλείται από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες είναι μικρή, και το διαστολικό αντισταθμίζει τις συστολές / διαστολές λόγω της υψηλής ελαστικότητάς του (πίεση μεγαλύτερη από την επιμήκυνση). Αν παρά ταύτα προενταθεί, πρέπει να ζητήσετε από τον κατασκευαστή το αντίστοιχο μήκος εγκατάστασης. Τα διαστολικά επιτρέπεται να προεντείνονται μόνο μέχρι τη μέγιστη επιτρεπτή επιμήκυνση.

Διαδικασία τοποθέτησης για την προένταση αξονικών διαστολικών επί τόπου

ΠΡΟΣΟΧΗ: δ ε ν ισχύει για διαστολικά που έχουν ήδη προενταθεί στο εργοστάσιο.

Εικ. ④ Συνδέστε το διαστολικό (1) με μία ήδη σταθερή σωλήνωση (2), έτσι ώστε να μην είναι πλέον εφικτή μία μετατόπιση. Το υπόλοιπο τμήμα του σωλήνα (3) εδράζεται ασύνδετο στους οδηγούς / (εδράσεις ολισθητής).

Εικ. ⑤ Το ασύνδετο τμήμα σωλήνα (3) ωθείται μέχρι να εφάπτεται ακριβώς και συνδέεται και αυτό με το διαστολικό (1).

Εικ. ⑥ Αυτό το ακόμα ασύνδετο τμήμα σωλήνα (3) μετατοπίζεται στη συνέχεια με κατάλληλη διάταξη (4), έως ότου επιτευχθεί το υπολογισμένο μήκος της εγκατάστασης. ΜΗΝ επιμηκύνετε το διαστολικό (1) περισσότερο απ' ό τι επιτρέπεται. Αφού πραγματοποιηθεί η στερέωση (5) και μετά την αφαίρεση της διάταξης προέντασης, το διαστολικό είναι έτοιμο προς λειτουργία.

Παρατήρηση

Το διαστολικό επιτρέπεται να προενταθεί μ ό ν ο μέχρι τη μέγιστη επιτρεπτή επιμήκυνση, εφόσον η ελάχιστη θερμοκρασία που αναπτύσσεται δεν είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία εγκατάστασης.

Υποδείξεις τοποθέτησης εγκάρσιων διαστολικών για την ανάληψη πλευρικών κινήσεων

- Και στις δύο πλευρές των εγκάρσιων διαστολικών χρειάζονται ελαφρά σταθερά σημεία στήριξης. Αυτά τα σημεία στήριξης πρέπει να παραλαμβάνουν τις δυνάμεις παραμόρφωσης των διαστολικών, καθώς επίσης και τις δυνάμεις τριβής στις αρθρώσεις και τους οδηγούς των σωληνώσεων.
- Στερεώστε τα σταθερά σημεία στήριξης της σωλήνωσης μόνο αφού ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του διαστολικού (Αφού βιδώσετε τις βίδες 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, προεντίνονται κατά το ήμισυ της μετακίνησης που αναφέρεται στα διαστασιολογικά φύλλα.

Υποδείξεις τοποθέτησης γωνιακών διαστολικών για την ανάληψη γωνιακών κινήσεων

- Και στις δύο πλευρές των γωνιακών διαστολικών χρειάζονται ελαφρά σταθερά σημεία στήριξης. Τα σημεία αυτά πρέπει να αναλαμβάνουν τις δυνάμεις παραμόρφωσης των διαστολικών, καθώς επίσης και τις δυνάμεις τριβής στις αρθρώσεις και τους οδηγούς σωλήνωσης.
- Στερεώστε 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 κάμπτονται 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 φύλλα διαστασιολόγησης.

C Τοποθέτηση / συναρμολόγηση ενός προενταθέντος συστήματος διαστολικών με 2 γωνιακά διαστολικά

- Σχ. ①** Συνδέστε τη σωλήνωση (2) με τα σταθερά σημεία στήριξης. Εγκαταστήστε τα διαστολικά (1) σε ουδέτερη θέση. Η υπόλοιπη σωλήνωση στηρίζεται στην έδραση ολίσθησης
- Σχ. ②** Απομακρύνετε το αφαιρούμενο τμήμα (3), τραβήξτε με την 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 εξαρτάται από την απόσταση των κέντρων των διαστολικών και από τη μέγιστη επιτρεπόμενη γωνία κάμψης. 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 ελευθερία κίνησης στην έδραση ολίσθησης

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

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** φαιρέστε το τεμάχιο που θα αντικαταστήσετε (3). Μετατοπίστε με την κατάλληλη διάταξη από την ουδέτερη θέση τα διαστολικά (1), έως ότου κλείσει το διάκενο (5) και βιδώστε τα καλά (5).
- Σχ. ③** Επαναλάβετε τη διαδικασία για το αφαιρούμενο τμήμα (4), με τον τρόπο που περιγράφεται στο ανωτέρω σημείο 2.

M Υποδείξεις για ελαστικά διαστολικά σε αντλίες

- Συνδέστε τους διαστολικούς συνδέσμους όσο πιο κοντά γίνεται στην φλάντζα της αντλίας (**Εικ. 1**).
- Εξάιρεση: Ένας σωλήνας μικρού μήκους πιθανόν να απαιτηθεί σε περίπτωση διαβρωτικού μέσου.
- Στην περίπτωση χρήσης φυγοκεντρικών αντλιών για τη μεταφορά διαβρωτικών υλικών, δεν επιτρέπεται η απευθείας σύνδεση των διαστολικών στα στόμια των αντλιών (αναρρόφηση / κατάθλιψη), 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 (σχήμα (**σχ. 2**)).
- Σε περίπτωση υποπίεσης από την πλευρά της αναρρόφησης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ελαστικό διαστολικό με δακτύλιο εξασφάλισης κενού.
- Πρέπει να αποφεύγεται η λειτουργία των αντλιών όταν είναι κλειστά τελείως ή εν μέρει αποφρακτικές βαλβίδες ή κλαπέτα. Εξίσου πρέπει να αποφεύγεται η σπηλαιώση, διότι μπορεί να προκαλέσει βραχυπρόθεσμα καταστροφή του διαστολικού.

Τοποθέτηση / συναρμολόγηση διηρημένων αποθετικών φλαντζών/ Τύπος C-1, DN ≥ 2400

- Προ-συναρμολογήστε τα δύο μισά μέρη φλάντζας κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην δημιουργηθεί κατά τη συναρμολόγηση στο χώρισμα απόκλιση ή κενό.
- Κάτω από τα παξιμάδια / τις κεφαλές των βιδών, στην περιοχή διαχωρισμού των φλαντζών, χρησιμοποιήστε σταθερές ροδέλες.
- Λάβετε υπόψη τις ροπές σύσφιξης των βιδών. **L**

Τοποθέτηση / συναρμολόγηση ράβδων ελκυσμού από τον Εγκαταστάτη

- Να χρησιμοποιείτε κατά την εγκατάσταση / συναρμολόγηση μόνο προδιαγεγραμμένα από τη STENFLEX® υλικά, όπως ράβδους ελκυσμού, σφαιρικούς δακτύλιους, έδρανα, παξιμάδια στην απαιτούμενη ποιότητα κατασκευής και στις απαιτούμενες διαστάσεις. Τα εξαρτήματα αυτά έχουν σχεδιαστεί για τις προκαθορισμένες συνθήκες λειτουργίας.
- Οι ράβδοι ελκυσμού πρέπει να εγκαθίστανται στη σωλήνωση πριν από τη υποβολή της σε πίεση.
- Προβείτε στην τοποθέτηση / συναρμολόγηση των ράβδων ελκυσμού σύμφωνα με το κατασκευαστικό σχέδιο της STENFLEX®.
- Ρυθμίστε την προέκταση επακριβώς στο κατασκευαστικό μήκος (προ-συναρμολόγηση).
- Προσέξτε κατά την προ-συναρμολόγηση, ώστε να υπάρχει δεξιά και αριστερά η ίδια προεξοχή των σπειρωμάτων
- Οι συνδεσμοί των συνδετικών ράβδων (σφαιρικοί δίσκοι / κωνικές βάσεις) πρέπει να εγκατασταθούν εφαρμοστά – χωρίς τριβές, ωστόσο με ένα κατάλληλο διάκενο (0,2 mm), έτσι ώστε μια μικρή κίνηση να είναι δυνατή.

- Ασφαλίστε τα ζεύγη παξιμαδιών (ασφάλεια για να μη χαλαρώσει το βίδωμα)
M 24 - 250 Nm
M 42 - 1000 Nm
M 30 - 500 Nm
M 48 - 1300 Nm
M 36 - 700 Nm

Αν χρειαστεί, μπορεί να γίνει υπέρβαση των τιμών κατά 50 %.

Θέση σε λειτουργία

- Τα διαστολικά με προένταση ρυθμίζονται από το εργοστάσιο στο κατασκευαστικό μήκος BL. Οι οδηγοί - ελκυστήρες πρέπει να συνδέονται σταθερά με τις φλάντζες μετά την εγκατάσταση.
- Διενεργήστε τους ελέγχους πίεσης και στεγανότητας αφού εγκατασταθούν σωστά τα σταθερά σημεία στήριξης και τα οδηγά έδρανα, διαφορετικά το διαστολικό επιμικνύεται και καθίσταται ακατάλληλο.
- Σε υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας, ο υπεύθυνος τοποθέτησης 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.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας των ελαστικών αντικραδασμικών, η οποία δίδεται στα φύλλα στοιχείων, αφορά θερμοκρασία 20°C. Επειδή η σταθερότητα του υλικού της φυσούνας μειώνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας, πρέπει σε αύξηση της θερμοκρασίας να μειωθεί η πίεση. (βλέπε πίνακα).

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας» (bar)

Θερμοκρασία °C	Σειρά τύπων								
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar	
20	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
30	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
40	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
50	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16	2,2
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14	2
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11	1,7
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6	1
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*	1*
110		6	6	6					
120		6*	6*	6*					
130		6*	6*	6*					

*Για μικρή χρονική περίοδο (το ανώτερο 100 ώρες)

- Ο υπεύθυνος 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 εγχειριδίου οδηγιών λειτουργίας.

Χρήση

- Προτού χρησιμοποιήσετε τα διαστολικά, πρέπει να λάβετε υπόψη την αντοχή τους στα διάφορα διερχόμενα υλικά (αν έχετε αμφιβολίες, ανατρέξτε αντοχής).

Αντικραδασικά Χρωματικός χαρακτηρισμός	Ποιότητα ελαστικού	Δυνατότητες εφαρμογής
Πορτοκαλί	EPDM	Καυτά νερά, οξέα, αλκαλικά διαλύματα (σαπουνάδες)
Κόκκινο	NBR	Ρευστά με περιεκτικότητα λαδιού
Λευκό	CIIR	Πόσιμο νερό

Τύπος AR: επιπρόσθετα με κίτρινες ραβδώσεις

Τύπος AS, MS, RS: επιπρόσθετα με μπλε ραβδώσεις

- Στην περίπτωση διέλευσης μέσων που προκαλούν διάβρωση και με μεγάλες ταχύτητες ροής, π.χ. τυρβώδους ροής, κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση οδηγών σωλήνων μέσα στα διαστολικά.
- Για την αποφυγή καταστροφών λόγω πυρκαγιάς, τα διαστολικά μπορούν να εξοπλιστούν με πρόσθετα αλεξίπυρα προστατευτικά καλύμματα.
- Σε ό,τι αφορά στη χρήση, ως όρια εφαρμογής θεωρούνται τα δεδομένα λειτουργίας που παρατίθενται στα φύλλα διαστασιολόγησης, στα κατασκευαστικά σχέδια ή στην πινακίδα του τύπου. Για τυχόν ζημιές που προκαλούνται από τη λειτουργία εκτός των ανωτέρω ορίων, η εταιρεία STENFLEX® δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη. Η τήρηση των δεδομένων αυτών (π.χ. με τη χρήση τεχνικών διατάξεων ασφαλείας) ανήκει στις αρμοδιότητες του υπευθύνου.

Έλεγχος και συντήρηση

- Ο υπεύθυνος πρέπει να προσέχει ώστε να μην εμποδίζεται η πρόσβαση στα διαστολικά για να είναι εφικτός ο οπτικός έλεγχος σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Ελέγχετε την καλή κατάσταση των διαστολικών σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Αν διαπιστώσετε ελαττώματα, όπως φουσκάλες, επιφανειακές ρωγμές ή ακανόνιστες παραμορφώσεις, επικοινωνήστε με την Τεχνική Υπηρεσία Παροχής Συμβουλών της εταιρείας μας. Επισκευές δεν επιτρέπονται.
- Η σκληρότητα Shore των εύκαμπτων ελαστικών στοιχείων των διαστολικών πρέπει να ελέγχεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Αν γίνει υπέρβαση της σκληρότητας 83 Shore A, το στοιχείο πρέπει να αντικατασταθεί για λόγους ασφαλείας.
- Αποφεύγετε τον καθαρισμό του συστήματος σωλήνωσης με χημικά διαβρωτικά μέσα.
- Ο καθαρισμός των διαστολικών μπορεί να γίνει με σαπούνι και ζεστό νερό. Δεν επιτρέπεται η χρήση αιχμηρών αντικειμένων, συρμάτων βουρτσών ή γυαλόχαρτου για τον καθαρισμό.

Τα ελαστικά διαστολικά STENFLEX® της σειράς A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS και W υποβλήθηκαν στη μέθοδο αξιολόγησης συμμόρφωσης Ενότητα Β και Ενότητα Δ και συμφωνούν με τις διατάξεις της οδηγίας 2014/68/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις συσκευές πίεσης.

Τα ελαστικά αντικραδασμικά σωλήνων τα οποία υπόκεινται στην Οδηγία Εξοπλισμού Υπό Πίεση (Pressure Equipment Directive – P.E.D.) φέρουν τη σήμανση CE και τον αριθμό αναγνώρισης του οργανισμού.

Návod k montáži a provozu pro gumové kompenzátory

CZ

typové řady A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS a W

Všeobecné pokyny

Gumové kompenzátory STENFLEX® mohou plnit svou funkci jen v případě odborné instalace a montáže. Životnost závisí nejen na podmínkách provozu, nýbrž především na správné montáži.

Kompenzátory nejsou žádné nenáročné prvky potrubí, nýbrž pohyblivé části, které musí být pravidelně kontrolovány.

Kompenzátory jsou zvláštní součástí potrubního systému. STENFLEX® nepřebírá záruku za dodatečně zabudované výrobky a modifikace originálních výrobků.

Je nutné dbát níže uvedených pokynů a věnovat pozornost technickým rozměrovým výkresům v našem katalogu, čímž vyloučíte vznik chyb při montáži.

POZOR: Při NERESPEKTOVÁNÍ upozornění hrozí zničení kompenzátoru, riziko úrazu a ohrožení životního prostředí.

V případě pochybností kontaktujte naši technickou poradnu na telefonním čísle: +420 466 304 133

A Montáž

- Kompenzátor skladujte v suchu a čistém prostředí. Skladujete-li kompenzátory na volném prostoru, chráňte je před intenzivním slunečním zářením a vlivem počasí.
- Před montáží zkontrolujte, zda není poškozen obal a kompenzátor. V případě jakéhokoli poškození nesmí být výrobek zabudován.
- Udržujte vnitřek i vnějšek hadic bez cizích těles např. nečistot, izolačního materiálu a pod. Kontrolujte čistotu před montáží a po montáži
- Pojistky pro převoz a ochranný kryt odstraňte teprve bezprostředně před montáží.
- Montáž kompenzátorů smí provádět pouze odborný personál. Je nutné dbát příslušných předpisů úrazové prevence.
- S kompenzátozem neházejte, ani do něj nebouchajte; chráňte výrobek před padajícími předměty. Přímo na pouzdro neumísťte žádné řetězy nebo provazy.
- Speciální těsnění není nutné, protože kompenzátory jsou samočinné těsnicí. Těsnicí plochy protipřírub musí být rovné a čisté. Dodatečné těsnění není nutné; pouze při zabudování vodící trubky je nutné umístit těsnění.
- Při podtlakovém provozu použijte gumové kompenzátory s opěrným kroužkem.
- Délka montážní mezery musí být stejně dlouhá jako montážní délka kompenzátoru.
- Kompenzátor by měl být přednostně namáhán stlačováním.
- Kompenzátory je nutné montovat podle způsobu montáže ①, tj. hlava šroubu by se vždy měla umístit na straně pouzdra, matice na straně potrubí. Jestliže to není možné, je třeba u způsobu montáže ② zvolit takovou délku šroubu, aby se nepoškodilo pouzdro. U přírub s otvory se závitem dbejte obzvláště na to, aby délky šroubů končily pokud možno s přírubou ③. Nebezpečí poškození kvůli příliš dlouhým šroubům se zvyšuje, jestliže se gumové pouzdro v provozním stavu pod tlakem roztahuje ④.

- Při montáži dbejte na to, aby otvory příruby potrubí lícovaly. Je-li to nutné, upravte dodatečně otočné příruby na kompenzátoru.
- Při proudění agresivních látek (např. mořská voda, kyseliny, louhy apod.) musí být jak vnitřní povrch trubek tak také těsnicí plocha přírub opatřena účinnou ochranou proti korozi.
- Obr. ⑤** Těsnicí plochy protipřírub musí být dokonale rovné a čisté.
- Obr. ⑥** Příruby s drážkou a perem NEJSOU přípustné.
- Obr. ⑦** Výstupky nebo otočné příruby se svařovacím nákrůžkem je nutné vyrovnat pomocí vyrovnávacích kusů.
- Obr. ⑧** Otočné příruby s přivařovacím nákrůžkem nejsou vhodné. Není možné rovnoměrné přitlačení. (viz obr. 7)
- Obr. ⑨** Dodatečně vložené ploché (65 + 5 Shore A) těsnění chrání gumovou těsnicí plochu před konci trubek s ostrými hranami.
- Obr. ⑩** Konce trubek s ostrými hranami rozřežou gumovou těsnicí plochu.
- Obr. ⑪** U vytvořených gumových přírub je plné přitlačení možné pouze u hladkých protipřírub.
- Obr. ⑫** Protipříruby s výstupkem rozmačkají gumovou přírubu, přitlačná příruba ležící za tím se naklopí – nedostatečné přitlačení.
- Srouby přírub utáhněte rovnoměrně křížem. Klíčem přidržte uvnitř hlavu šroubu a vně otáčejte maticí, čímž se zabrání poškození pouzdra nástroji. Po prvním uvedení do provozu utáhněte šrouby.
- Torzní namáhání (kroucení) kompenzátoru během montáže/demontáže a při provozu je nepřipustné. To platí zejména pro typy se závitovou přípojkou, klíčem přidržujte šestihran.
- Při elektro-svářečských pracích na potrubí v okolí kompenzátorů je nutné je překrýt zemnicími pásky. V zásadě je třeba kompenzátory při svářečských pracích chránit před jiskrami a tepelnou zátěží.
- Pokud je provozní médium abrazivní nebo má vysokou rychlost proudění, s čímž je spojena možnost vzniku rezonancí nebo turbulencí při změně směru proudění (např. za čerpadly, ventily, T-kusy, v ohybech) je zapotřebí instalace vodící trubky (LR). Při montáži je třeba zohlednit směr průtoku (směr šipky = směr proudění).
- Zabudujte kompenzátor pokud možno tak, aby bylo možné provádět vizuální kontrolu neporušenosti v pravidelných intervalech.
- Za účelem ochrany proti nejruznějším poškozením kompenzátory zakryjte.
- Nenatírejte pouzdra barvou a neopatřujte je izolací.
- Pojistky proti zařízení k předpjetí odstraňte až po montáži.
- Potrubí musí být vybaveno dostatečně dimenzovanými pevnými body a vodičky k podchycení síly potrubí. Za odborné provedení je zodpovědný provozovatel.
- Pevné body potrubí zafixujte až po montáži kompenzátoru (po utažení šroubů přírub).
- Zkoušku pevnosti v tahu podle dodatku 1, odstavec 3.22 Směrnice o tlakových přístrojích 2014/68/EU zpravidla neprovádí výrobce. Tuto zkoušku musí po zabudování do potrubního systému provést provozovatel (PT = 1,43 x PS).
- Nutná bezpečnostní a kontrolní zařízení (jako např. instalace teplotních čidel, pojistných přetlakových ventilů, ochrana před tlakovým a vodním rázem) musí v potrubním systému umístit provozovatel.

Utahovací momenty šroubů pro gumové kompenzátory STENFLEX®.

Utahovací momenty straně se vztahují na nepoužívané nové kompenzátory. V případě potřeby mohou být hodnoty překročeny o 30 %. Šrouby je nutné utáhnout víckrát křížem, aby bylo dosaženo rovnoměrného stlačení. Po cca. 24 hodinách provozu je nutné šrouby znovu utáhnout. Pokud se přesto vyskytnou netěsnosti, je nutné kontaktovat výrobce. Neuvedené utahovací momenty vyžádejte u výrobce.

- Tabulka **E** **A/AR/AS/E/G/MS/R/RS** ve jmenovitých šířkách do včetně DN 400 a stupních tlaku PN 10 a PN 16 v případě nutnosti šrouby utáhněte tak, že v místě spojení nebude žádná mezera (dbejte na max. utahovací moment).
- Tabulka **G** **Typová řada GR-SAE, použijte pouze šrouby podle DIN 6912.**
① Rozteč šroubů, ② průměr šroubů
- Tabulka **I** **Typová řada W-1** v tlakových stupních PN 1/2,5.
① Rozteč šroubů, ② průměr šroubů/průměr šroubů
- Tabulka **K** **Typová řada W-2** v tlakových stupních PN 2,5.
① Rozteč šroubů, ② průměr šroubů/průměr šroubů
- Tabulka **L** **Typová řada C** v tlakových stupních PN 6/10/16.
① Rozteč šroubů, ② průměr šroubů
- Tabulka **N** **Typová řada A** v tlakových stupních PN 10 a PN 16.
① Rozteč šroubů, ② průměr šroubů
- Tabulka **O** **Typová řada B** v tlakových stupních PN 10 a PN 16.
① Rozteč šroubů, ② průměr šroubů

B Pokyny k montáži axiálních a univerzálních kompenzátorů k vyrovnání délkových změn bez předpětí

- Je možné použít nepřetážené gumové kompenzátory pro kombinaci (překrývání) axiálních, laterálních a angulárních pohybů. Je nutné dbát na redukci jednotlivých pohybů! V případě pochybností kontaktujte výrobce.
- Bezpodmínečně dostatečně dimenzujte pevné body. Pevné body musí pojmout sílu F_{FP} v součtu axiální tlačné síly (F_1), přestavné síly kompenzátoru (F_2) a sil tření vodících ložisek (F_3) (obr. ①).
- Mezi dva pevné body může být zásadně zabudován jen jeden kompenzátor.
- V případě více axiálních kompenzátorů je nutné rozdělit průběh trubky pevnými mezibody.
- Potrubí s axiálními kompenzátory musí být vedené přesně přes ložiska. Na obou stranách kompenzátoru jsou nutná vodící ložiska. Jeden pevný bod nahrazuje jedno vodící ložisko (obr. ②).

Vnitřní vodící trubky nejsou vhodné k vedení trubky.

Obr. ② Stanovení kotevních bodů a vodících ložisek –

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

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

B Pokyny k montáži axiálních a univerzálních kompenzátorů k vyrovnání délkových změn s předpětím

Gumový kompenzátor se zpravidla NEPŘEDPÍNÁ, protože vyskytující se dilatace trubky je kvůli relativně nízkým teplotám malá a kompenzátor díky své vysoké flexibilitě (stlačení větší než protahování) rozpínání kompenzuje. Jestliže se přesto provede předpnutí, je nutné s výrobcem konzultovat příslušnou montážní délku.

Kompenzátory se smějí předpínat pouze o rozměr maximálně přípustného protažení.

Průběh montáže pro předpětí axiálních a univerzálních kompenzátorů na místě

POZOR: toto neplatí pro provedení předpnutí již výrobcem!

Obr. ④ Kompenzátor (1) spojte s již pevným potrubím (2), takže už není možné posunuti. Druhá část trubky (3) leží volně ve vedeních.

Obr. ⑤ Volná část trubky (3) se přiblíží na doraz a rovněž spojí s kompenzátozem (1).

Obr. ⑥ Tato ještě volná část trubky (3) se pak vhodným zařízením (4) posune, až je dosažena vypočítaná montážní délka. Kompenzátor (1) nadměrně NEPŘETAHUJTE! Po provedení připevnění (5) a po odstranění předpínacího zařízení je kompenzátor připraven k provozu.

Poznámka

Kompenzátor se smí předepnout pouze o maximálně přípustné protažení, jestliže nastávající minimální teplota není nižší než montážní teplota.

Pokyny k montáži laterálních kompenzátorů k vyrovnání pohybů do stran

- Laterální kompenzátory potřebují lehké pevné body po obou stranách. Tyto pevné body musí převzít přestavné síly kompenzátorů a tření vznikající na ohybech a vedení trubek.
- Pevné body potrubí zafixujete až po montáži kompenzátoru (po utažení šroubů přírub).
- Mezi dva pevné body může být v zásadě zabudován jen jeden kompenzační systém.
- V rámci kompenzačních systémů je nutné nainstalovat vhodné vedení trubek, které by převzalo tíhové síly.
- Laterální kompenzátory je možné předpnout. Předpnutí se provádí zpravidla o polovinu pohybu uvedeného v rozměrových výkresech.

Pokyny k montáži angulárních kompenzátorů k vyrovnání úhlových pohybů

- Angulární kompenzátory potřebují lehké pevné body po obou stranách. Tyto pevné body musí převzít přestavné síly kompenzátorů a tření vznikající na ohybech a vedení trubek.
- Pevné body potrubí zafixujete až po montáži kompenzátoru (po utažení šroubů přírub).
- Mezi dva pevné body může být v zásadě zabudován jen jeden kompenzační systém.
- V rámci kompenzačních systémů je nutné nainstalovat vhodné vedení trubek, které by převzalo tíhové síly.
- Angulární kompenzátory mají zcela určenou otočnou osu, kolem které se mohou vychylovat. Při montáži je třeba dbát na správnou polohu otočné osy.
- Angulární kompenzátory je možné předpnout. Předpínání se provádí zpravidla o polovinu pohybu uvedeného v rozměrových výkresech.

C Montáž předepnutého kompenzačního systému se 2 angulárními kompenzátory

- Obr. ①** Potrubí (2) spojte s pevnými body. Kompenzátory (1) zabudujte v neutrální poloze. Pokračující potrubí leží na vodicím ložisku.
- Obr. ②** Odstraňte montážní vložku (3). Kompenzátory (1) posuňte vhodným zařízením z neutrální polohy tak, až je montážní mezera (4) uzavřena. Montážní mezeru (4) zašroubujte.
- Obr. ③** Absorbování pohybu záleží na osově vzdálenosti kompenzátorů a maximálně přípustném úhlu vychýlení. Výpočet se provádí podle rovnice:

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

Roztahující se potrubí musí mít ve vodicím ložisku 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 vychýlka

D Montáž předepnutého kompenzačního systému se 3 angulárními kompenzátory

- Obr. ①** Potrubí (2) spojte s pevnými body. Kompenzátory (1) zabudujte v neutrální poloze. Pokračující potrubí leží na vodicím ložisku.
- Obr. ②** Odstraňte montážní vložku (3). Kompenzátory (1) posuňte vhodným zařízením z neutrální polohy tak, až je montážní mezera (5) uzavřena. Montážní mezeru (5) zašroubujte.
- Obr. ③** Opakujte postup pro montážní vložku (4) – jak je popsáno v bodu 2.

M Pokyny pro gumové kompenzátory u čerpadel

- Kompenzátory instalujte pokud možno hned na přírubu čerpadla (**obr. ①**).
Výjimka: u abrazivních médií je eventuálně nutné použít distanční trubku.
- Při použití odstředivých čerpadel k čerpání abrazivních médií nesmí být kompenzátory umístěny přímo u hrdla čerpadla (sací strana/tlaková strana). Jinak hrozí riziko poškození kompenzátorů vysokou relativní rychlostí vzniklou točením a vířením u hrdla čerpadla. Montážní vzdálenost od hrdla čerpadla ke kompenzátoru musí činit 1 až 1,5 x DN (**obr. ②**).
- Při podtlaku na sací straně je nutné použít gumový kompenzátor s vakuovým opěrným kroužkem.

- Je nutné zabránit provozu čerpadel proti zcela nebo částečně uzavřeným zárážkám nebo klapkám. Stejně tak by se mělo zabránit kavitaci, neboť by mohla vést k rychlému poničení kompenzátoru.

Montáž dělených volných přírub/typ C-1, DN $\geq$ 2400

- Obě poloviny příruby předběžně smontujte tak, aby v místě dělení nevzniklo přesazení nebo štěrbina.
- Pod matice/hlavy šroubu v oblasti dělení příruby použijte stabilní podložky.
- Dodržujte utahovací momenty šroubů. **L**

Montáž tažných tyčí na místě stavby

- Montujte pouze tažné tyče, kulové podložky, kuželové podložky, matice předepsané firmou STENFLEX® v požadovaných jakostech materiálu a rozměrech. Tyto součástky byly dimenzovány na zadané provozní podmínky.
- Tažné tyče je nutné zabudovat před působením tlaku v potrubí.
- Montáž tažných tyčí proveďte podle výrobního výkresu STENFLEX®.
- Napnutí nastavte přesně na stavební délku (předběžná montáž).
- Při předběžné montáži dbejte na to, aby vpravo a vlevo byl stejný přesah závitových tyčí.
- Klouby tažných vzpěr (kulíčkové kotouče/kuželové pánve) musí být zabudovány pevně, musí mít ale možnost mírného pohybu (0,2 mm).
- Dvojice matic zakontrujete (pojistka proti samočinnému povolení šroubového spoje)
 - M 24 - 250 Nm
 - M 42 - 1000 Nm
 - M 30 - 500 Nm
 - M 48 - 1300 Nm
 - M 36 - 700 Nm

V případě potřeby mohou být hodnoty překročeny o 50%.

Uvedení do provozu

- Laterální kompenzátory jsou výrobcem nastaveny na stavební délku BL. Tažné tyče musí být po montáži spojeny s přírubami, aby měly patřičný silový styk.
- Tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti by měly být provedeny teprve po řádné instalaci pevných bodů a vodících ložisek, jinak se kompenzátor prodlouží a stane se nepoužitelným.
- Při vysokých provozních teplotách je nutné učinit ochranná opatření k zabránění úrazů vzniklých stykem s horkou plochou.
- K zajištění bezpečného provozu smí být kompenzátory provozovány jen v přípustných mezích tlaku, teplot a pohybu.
- V rozměrových listech uvedené max. přípustné provozní přetlaky gumových kompenzátorů se vztahují na teplotu +20°C. Protože se pevnost materiálu vlnovce se stoupající teplotou snižuje, je nutné při zvyšující se teplotě tlak redukovat (viz tabulka).

Max. přípustný provozní přetlak (bar)

Temperatura °C	Řady typů								
	A, AG, B, R bar	AS, MS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar	C bar		W bar	
20	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
30	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
40	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
50	16	16	25	16	10	4	10	16	2,5
60	15	16	24	16	9,5	3,8	9,5	16	2,2
70	14	15	22	15	9	3,5	9	14	2
80	11	14	20	14	7	2,8	7	11	1,7
90	6	12	16	12	4	1,5	4	6	1
100	6*	10	11	10	4*	1,5*	4*	6*	1*
110		6	6	6					
120		6*	6*	6*					
130		6*	6*	6*					

*Krátkodobě (max.100 hodin)

- Provozovatel musí zajistit veškerá opatření zabraňující špatnému použití kompenzátorů – školení a dohled nad obsluhujícím personálem popř. zajištění odpovídajícího provozního návodu.

Použití

- Před použitím kompenzátorů je nutné překontrolovat, zda je materiál vlnovce odolný vůči proudícímu médiu (v případě pochybností použijte seznam vhodných materiálů vlnovce pro provozní médium).

Kompenzátor Barevné označení	Kvalita vlnovce	Možnosti použití
Oranžová	EPDM	Horká voda, kyseliny, louhy
ervená	NBR	Media s obsahem oleje
Bílá	CIIR	Pitná voda

Typ AR: ještě dopl kov žlutý pruh

Typ AS, MS, RS: ještě dopl kov modrý pruh

- V případě protékání abrazivních médií a vysoké rychlosti proudění, příp. turbulentního proudění je nutné zabudování vodící trubky do kompenzátorů.
- Za účelem prevence vzniku poškození vlivem požáru je možné vybavit kompenzátory dalším pláštěm na ochranu proti plamenům.
- Pro použití platí jako limity provozní údaje uvedené v rozměrových výkresech, konstrukčních výkresech příp. na typovém štítku. STENFLEX neručí za škody vzniklé při provozu mimo tyto limity. Provozovatel zodpovídá za dodržení těchto pokynů (např. použitím bezpečnostně technických zařízení).

Kontrola a údržba

- Provozovatel musí dbát na to, aby byly kompenzátory volně přístupné a aby byla možná vizuální kontrola v pravidelných intervalech.
- Zkontrolujte neporušenost kompenzátorů podle platných pravidel. V případě vad, např. tvorbě bublin, povrchových trhlinách nebo nepravdělné deformaci kontaktujte naši technickou poradnu. Opravy jsou nepřipustné.
- Tvrdost Shore flexibilních gumových prvků kompenzátorů je nutné v pravidelných intervalech kontrolovat. Jestliže je překročena tvrdost 83 Shore A, je nutné prvek z bezpečnostních důvodů vyměnit.
- Zabraňte čištění potrubního systému chemicky agresivními médii. Je nutné zohlednit odolnost vůči médiím!
- Kompenzátory mohou být čištěny mýdlem a teplou vodou. Není možné použít k čištění předměty s ostrými hranami, drátěné kartáče nebo smirkový papír.

Prohlášení o shodě

Gumové kompenzátory STENFLEX® typových řad A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS a W, modul B a modul D, byly podrobeny procesu posuzování shody a jsou v souladu se Směrnicí 2014/68/EU o tlakových zařízeních.

Gumové kompenzátory, které podléhají směrnici o tlakových zařízeních, jsou označeny značkou CE a registračním číslem zkušebny.

- 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 3 8541 2555
E-Mail: vic.sales@bray.com
- NZ**
- B** Hanwel Belgium N.V.
Tel. + 32 03 711 03 - 53
E-Mail: info@hanwel.be
- CK** HK Haichuan International Ltd.
Tel. +86-21-6168-2673
E-Mail: shanghai@haichuanhk.com
- KN** 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.
Tel. + 44 19 52 68 02 13
E-Mail: sales@epands.com
- IRL**
- 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@mlsbar.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@emmbec.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
E-Mail: jjim@aljimal.com
- OM**
- US** MSHS Motor-Services Hugo Stamp, Inc.
Tel. +1-954-7633660
E-Mail: parts@mshs.com