



Instrucciones de servicio para mangueras flexibles

conforme a la Directiva de Equipos a
Presión 97/23/EC

***Betriebsanleitung für Schlauchleitungen
nach der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG***

Instrucciones de servicio para mangueras flexibles conforme a la Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE

Generalidades

Las mangueras flexibles fueron diseñadas para el medio, la presión y anchura nominal conforme a los datos existentes del pedido (datos mínimos), y fabricadas conforme a este dimensionamiento.

Instalar y utilizar las mangueras flexibles metálicas y de PTFE correspondientemente. Cumplir y observar las instrucciones de instalación conforme al catálogo "Mangueras onduladas – metálicas – TUBOFLEX®".

En función de las condiciones de instalación y servicio (para ello son determinantes: el medio, la presión mín. / máx. de servicio, la temperatura mín. / máx. de servicio, las condiciones de flujo del medio en la manguera en todos los estados de servicio, influencias externas, p. ej. mecánicas, corrosivas, técnicas de vibración y térmicas), se tendrá que examinar la aptitud para el uso de las mangueras flexibles efectuando una inspección exterior e interior en función del grado de peligrosidad y en intervalos apropiados. Especialmente en el caso de medios agresivos, tóxicos y altamente inflamables deberán realizarse estas inspecciones en periodos muy cortos.

El fabricante en el sentido de la Directiva para Equipos a Presión se refiere a la persona natural o jurídica responsable del diseño y la fabricación de la manguera flexible y bajo cuyo nombre es comercializado. También será responsable de la realización de la evaluación de conformidad conforme al (a los) procedimiento(s) prescrito(s) en la(s) directiva(s).

Montaje

Observar las instrucciones de montaje de estas instrucciones de servicio, así como DIN 20066 "Montaje de las mangueras flexibles" (indicaciones para la instalación, colocación), así como ZH 1/74 y T002 (BGI 572).

Para asegurar la capacidad de funcionamiento de las mangueras flexibles y no acortar su vida útil mediante esfuerzos adicionales, deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Instalar las mangueras flexibles de manera que no afecte negativamente su posición y movimiento natural.
- Las mangueras flexibles no deben estar sometidas durante su servicio a tracción, torsión y compresión por efectos exteriores, en la medida que no estén dimensionadas y diseñadas especialmente para ello.
- No debe sobrepasarse el radio mínimo de flexión de la manguera flexible indicado por el fabricante (los valores del catálogo ofrecen información sobre este punto).
- Es necesario proteger las mangueras flexibles ante defectos procedentes de influencias mecánicas, térmicas o químicas externas.
- Antes de la puesta en servicio, comprobar el asiento firme de las uniones desmontables.
- No poner en servicio la manguera flexible en caso de defectos externos visibles.

- Si fuera necesario, antes de la puesta en servicio limpiar la manguera flexible de forma apropiada.
- En el caso de las mangueras flexibles que requieran una compensación del potencial conforme a BGR 132, revisarla y establecerla posteriormente.

Uso conforme a lo establecido

Utilizar las mangueras flexibles únicamente para su uso predeterminado. Los parámetros tenidos en cuenta en este caso, como la presión admisible, el radio de flexión admisible, el rango de temperatura y los medios que entran en contacto con la manguera flexible, pueden consultarse en los documentos adjuntos, como son la declaración del fabricante, la declaración de conformidad o la identificación en la manguera flexible.

Los parámetros para el dimensionamiento son los siguientes:

- Presión (no sobrepasar la sobrepresión admisible máxima de servicio de la manguera flexible).
- Temperatura (no sobrepasar el rango de temperatura admisible máx. en función del medio. Comprobarlo, si fuera necesario, con las listas de resistencia de los componentes de las mangueras flexibles).
- Radio de flexión (no superar el radio de flexión mín. admisible de la manguera flexible).
- Movimiento (en caso de una posible *abrasión*, es necesario calcular el desgaste de la manguera flexible y controlarlo).
- Resistencia (los materiales de la manguera flexible deben ser resistentes a las sustancias que fluyen a través de ellas en condiciones de servicio. Si fuera necesario, revisarla con las listas de resistencia).

Si las mangueras flexibles están identificadas conforme a las siguientes normas, se aplicarán las siguientes determinaciones:

- **DIN 3384: Mangueras flexibles para gas:** admisibles para el uso de gases conforme a la hoja de trabajo de DVGW G 260
- **EN 12434: Mangueras flexibles crio:** admisibles para el uso de fluidos muy fríos como el argón (Ar), dinitrógeno (NO₂), eteno (C₂H₄), metano / LNG (CH₄), oxígeno (O₂), nitrógeno (N₂), dióxido de carbono (CO₂) y sus mezclas.
- **DIN 2827: Mangueras flexibles químicas:** En el caso de estas mangueras flexibles, el material 1.4571 o 1.4404 está predeterminado. Están identificados con el número del material. Como las mangueras se encargan según estándar conforme a esta norma, el fabricante no puede realizar ningún análisis de peligro de su resistencia química. En el marco de la evaluación de la peligrosidad conforme al Art. 5 ArbSchG, el propietario deberá comprobar si existe la resistencia del material para el medio. En función de la peligrosidad del medio, es necesario efectuar los controles repetitivos en intervalos de tiempo apropiados.

Para poder trabajar con seguridad con las mangueras flexibles, es necesario efectuar medidas de protección técnicas, organizativas y personales. Siempre tendrán preferencia las medidas técnicas y organizativas. Si con ellas no se pueden evitar todos los peligros, es necesario proporcionar y utilizar eficientes equipos de protección personales.

Almacenamiento

Mediante la condición de almacenamiento puede verse afectada la vida útil de las mangueras flexibles.

Para un almacenamiento adecuado hay que tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Vaciar, limpiar y secar antes de su almacenamiento.
- Almacenar en un lugar fresco, seco y con poco polvo, evitar la radiación solar y ultravioleta directa, proteger de fuentes de calor cercanas.
- Las mangueras y los tubos flexibles no deben entrar en contacto con sustancias que pudieran causar daños.
- Almacenar las mangueras flexibles horizontalmente, sin tensar ni doblar.
- Al almacenarla en rollos, no debe sobrepasarse el radio mínimo de flexión indicado por el fabricante.
- Cerrar los extremos de las mangueras con tapones protectores, para proteger el interior de las mismas ante la suciedad y la corrosión.
- En el caso de mangueras flexibles metálicas onduladas, excluir la acción de halogenuros, p. ej., cloruros, bromuros o yoduros (peligro de corrosión por picaduras), corrosión externa o ligera.
- Proteger ante las influencias atmosféricas al almacenarlas al aire libre.
- Las mangueras flexibles de plástico o con revestimiento no metálico deben almacenarse adicionalmente en un lugar oscuro y con buena ventilación a temperaturas de entre 15°C y 25°C. Evite alcanzar temperaturas superiores a 30°C e inferiores a -30°C.
- Las mangueras flexibles de plástico deben ser sometidas a una inspección recurrente antes de su utilización partiendo de la fecha de fabricación o la fecha de la última inspección una vez transcurrido un periodo de almacenamiento de tres o más años.

Mantenimiento, conservación, inspección

Limpieza

Limpiar y aclarar la manguera flexible después de su uso y antes de cada inspección. Al limpiarlos con vapor o con aditivos químicos, observar las resistencias de los componentes de la manguera flexible. (Atención: no se permite el uso de lanzas de vapor).

Plazos de inspección

El estado seguro para el trabajo de las mangueras flexibles con obligación de control debe ser comprobado por una persona autorizada y documentarse correspondientemente:

- Antes de la primera puesta en servicio (mangueras flexibles adquiridas listas para su uso: controles de calidad en muestras al azar).
- Periódicamente después de la primera puesta en servicio (cada manguera flexible) (plazo de control p. ej. para las mangueras flexibles de termoplásticos y elastómeros: mín. 1 vez al año, mangueras de vapor, cada ½ año). Un esfuerzo mayor exige plazos de control más cortos, p. ej. con un mayor esfuerzo mecánico, dinámico o químico).
- Después de una reparación, revisar cada manguera flexible.

Alcance de la inspección

Fija el tipo y el alcance de la inspección (p. ej. control de presión, control visual, control de conductividad eléctrica, etc.), p. ej. las “personas autorizadas” conforme a la disposición sobre la seguridad de la empresa o el T002 (BGI 572). Documentar el resultado.

Reparaciones

Las reparaciones de las mangueras flexibles solamente deben ser realizadas por una “persona autorizada” en el sentido de la disposición sobre la seguridad de la empresa, con control, identificación y documentación posterior.

Particularidades aplicables p. ej. para los siguientes tipos de mangueras flexibles:

Mangueras flexibles para vapor

- No utilizar las mangueras flexibles para vapor con otras sustancias. Tener en cuenta el rápido envejecimiento de la manguera de elastómero.
- Procurar un vaciado completo del condensado para evitar daños en el tejido (“popcorning”), los cuales se producen por la entrada de agua en la capa interior y la evaporación con una nueva aplicación con vapor.
- Evitar la depresión por el enfriamiento de la manguera flexible cerrada en ambos extremos.
- Prever medidas de protección contra las temperaturas de la superficie (riesgo de quemaduras).

Mangueras flexibles metálicas

En el caso de las mangueras flexibles metálicas que no estén provistas de una funda exterior térmicamente aislante, al utilizar vapor existe un mayor riesgo de quemaduras por la elevada conductividad térmica.

- Las mangueras flexibles metálicas son suficientemente conductoras sin medidas adicionales.
- Prestar especial atención a los daños del eventual trenzado de alambre y a la deformación de la manguera (p. ej. dobladuras).

- En caso de almacenamiento, no debe producirse ningún efecto por cloruros, bromuros o ioduros, ni por corrosión externa o ligera.

Mangueras flexibles con inliner revestimientos interiores termoplásticos

- Proteger los inliner revestimientos interiores de daños desde el exterior debidos a dobladuras y deformaciones de la manguera.

OBSERVACIÓN:

Para el uso correcto de las mangueras flexibles hay que observar además las indicaciones completas de la hoja informativa T002 (BGI 572), así como de las normas de prevención de accidentes aplicables.

Diseño de las mangueras metálicas

Influencia de las condiciones de servicio sobre el diseño de las mangueras metálicas

En vista de la variedad de aplicaciones, las presiones de servicio y radios de flexión indicados en las tablas técnicas, solamente pueden ser valores orientativos. Son válidos principalmente con esfuerzos estáticos y a temperatura ambiente (20 °C). Los valores de presión ofrecen como mínimo una seguridad triple respecto a la presión de reventón. El alcance de la presión de prueba quedará determinado por la DEP o la norma DIN EN ISO 10380, en la medida que el usuario no exija ninguna presión superior para el control. Las condiciones de servicio existentes (p. ej. esfuerzo pulsante y a sacudidas, clase de movimiento, frecuencia del movimiento, temperatura de servicio más elevada, etc.) representan esfuerzos adicionales para el material de la manguera. Estas influencias se pueden tener en cuenta mediante las siguientes tablas y diagramas para aumentar la seguridad de servicio y vida útil.

Movimiento único: Radio de flexión mínimo para un movimiento único comprobado conforme a DIN EN ISO 10380 6.2.

Movimiento frecuente: Para movimientos frecuentes sin mayor esfuerzo dinámico.

Movimiento dinámico: Para los movimientos dinámicos hay que volver a calcular el radio R_b con la ayuda de los factores de corrección f_t y f_{dyn} conforme a la tabla.

La presión de servicio admisible se calcula a partir de:

$$P_{adm.} = P_{m\acute{a}x.} \cdot f_t \cdot f_{dyn.}$$

$P_{adm.}$ = Presión de servicio admisible (bar) f_t = Factor de seguridad para temperatura elevada

$P_{m\acute{a}x.}$ = Presión de servicio según tabla (bar) f_{dyn} = Factor de seguridad para el esfuerzo dinámico

El radio de flexión admisible se calcula a partir de:

$$R_{\text{din.}} = \frac{R_b}{2,98} \left(1,09 + f_t \cdot f_{\text{din.}} + \frac{1}{f_t} + \frac{1}{f_{\text{din.}}} \right)$$

$R_{\text{din.}}$ = Radio de flexión con esfuerzo dinámico (mm)

f_t = Factor de seguridad para temperatura elevada

R_b = Radio de flexión según tabla (mm)

$f_{\text{din.}}$ = Factor de seguridad para el esfuerzo dinámico

Factores de corrección para las mangueras flexibles

Factores de corrección para temperaturas elevadas

Material \ Temperatura de servicio (°C)	-200 hasta -20	20	50	100	120	150	200	250	300	350	400	450	500	550
1.4301	1,00	1,00	0,90	0,73	0,70	0,66	0,60	0,55	0,51	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46
1.4541	1,00	1,00	0,93	0,83	0,81	0,78	0,74	0,70	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
1.4404	1,00	1,00	0,90	0,73	0,70	0,67	0,61	0,58	0,53	0,51	0,50	0,49	0,47	0,47
1.4571	1,00	1,00	0,92	0,80	0,78	0,76	0,72	0,68	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,58
1.4435	1,00	1,00	0,90	0,74	0,70	0,66	0,61	0,56	0,53	0,51	0,50	0,48	0,47	0,47

Otras sustancias bajo petición

Factores de corrección para el esfuerzo dinámico

Corriente* \ Movimiento	Sin vibración, movimiento reducido, lento	Vibración reducida, movimiento frecuente, uniforme	Vibración fuerte, movimiento continuo rítmico
Corriente en reposo o lenta y uniforme	1,00	0,80	0,40
Corriente pulsante y creciente	0,80	0,64	0,32
Corriente rítmica y a sacudidas	0,40	0,32	0,16

*Las corrientes superiores a un código Reynolds de 5×10^4 pueden provocar turbulencias peligrosas en mangueras onduladas. Diríjase a nuestros departamentos técnicos.

Ejemplo de cálculo

Se instala una manguera ondulada de acero inoxidable TUBOFLEX®, material 1.4301, MW 22 U1 – DN 50 con una temperatura de 300 °C. Está expuesta a vibración reducida y a un movimiento frecuente, uniforme, con corriente pulsante y creciente.

$$P_{\text{máx.}} = 40 \text{ bar} \quad R_b = 280 \text{ mm} \quad f_t = 0,51 \quad f_{\text{din.}} = 0,64$$

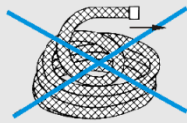
$$P_{\text{adm.}} = P_{\text{máx.}} \cdot f_t \cdot f_{\text{din.}} \quad R_{\text{din.}} = \frac{R_b}{2,98} \left(1,09 + f_t \cdot f_{\text{din.}} + \frac{1}{f_t} + \frac{1}{f_{\text{din.}}} \right)$$

$$P_{\text{adm.}} = 40 \cdot 0,51 \cdot 0,64 \quad R_{\text{din.}} = \frac{280}{2,98} \left(1,09 + 0,51 \cdot 0,64 + \frac{1}{0,51} + \frac{1}{0,64} \right)$$

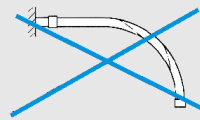
$$P_{\text{adm.}} = 13,0 \text{ bar} \quad R_{\text{din.}} = 465 \text{ mm}$$

Indicaciones para la instalación de mangueras flexibles

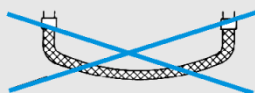
POSICIÓN INCORRECTA



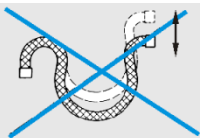
No tirar, sino desenrollar.



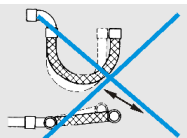
No instalar torcido, sino libre de torsiones.



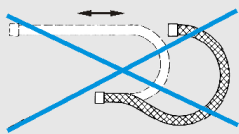
No medir demasiado corto, sino con la longitud de instalación correcta.



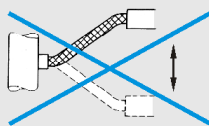
No doblar en exceso, sino instalar codos de tubo como desvío.



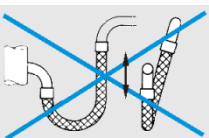
No mover transversalmente al plano de instalación, sino solamente en el plano de instalación.



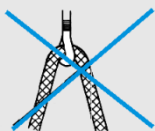
No permitir que se doble por el propio peso, sino apoyar mediante una base.



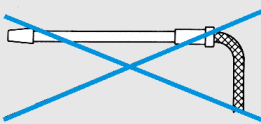
No instalar recto al absorber grandes movimientos, sino instalar en forma de U.



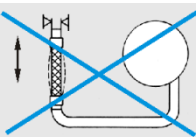
No instalar en planos de conexión desplazados, sino disponer en un nivel.



No doblar en exceso al colgar, sino prever un soporte para mangueras.

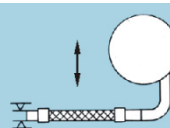
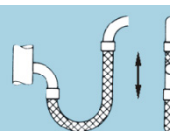
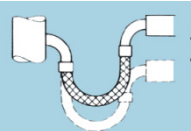
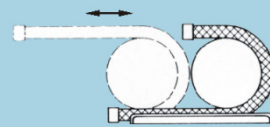
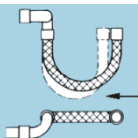
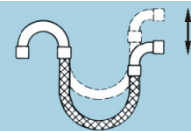
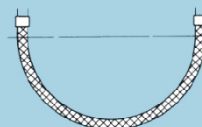
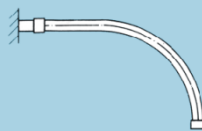
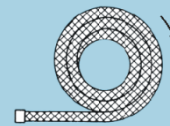


No doblar en exceso en el extremo, sino instalar en un desvío rígido.



No absorber axialmente las oscilaciones, sino instalar la manguera verticalmente a la dirección del movimiento.

POSICIÓN CORRECTA



Indicaciones para la instalación de tubos flexibles

POSICIÓN INCORRECTA		POSICIÓN CORRECTA
	No absorber movimientos de varias direcciones con una única manguera, sino con una manguera acodada.	
	No desviar hacia un lado, sino disponer centralmente.	
	No permitir movimientos axiales, sino prever la instalación verticalmente al eje de la manguera.	
	No prever movimientos laterales demasiado grandes, sino prever instalación con codo de 90°.	
	No torcer al mover, sino absorber movimientos solamente en el nivel de la flexión (libre de torsión).	
	No doblar en exceso en los extremos de la manguera, sino desviar con codos de tubo.	
	No utilizar cualquier longitud para las mangueras, sino determinar las longitudes exactas.	
	No dimensionar demasiado largo, sino determinar la longitud correcta.	
	No torcer indebidamente con el movimiento, sino doblar sin torcer en el plano del movimiento.	
	No sobrecalentar el cordón de empalme, sino refrigerar y mantener alejado el soplete de la manguera.	
	No arrastrar sin protección por el suelo, sino proteger con una manguera protectora.	

Quedan reservados todos los derechos respecto a esta documentación. Queda prohibida la reproducción o la cesión a terceras personas de esta documentación, así como cualquier otro tipo de utilización sin nuestro consentimiento previo. El incumplimiento de lo mencionado anteriormente conllevará una indemnización por daños y perjuicios y será sancionable.

Senior Flexonics GmbH
Frankfurter Str. 199
D – 34121 Kassel

Tel: +49 561 2002 0
Fax: +49 561 2002 111

service@seniorflexonics.de
www.seniorflexonics.de