



## Acumulador hidráulico

Volumen nominal 13 – 750 cm<sup>3</sup>, presión máx. de servicio 250 – 500 bar



Abb. 1: Hydro-Speicher

### 1 Descripción - Unidad acumuladora

Los líquidos son prácticamente incompresibles y por eso no pueden acumular energía de presión. En los acumuladores se utiliza la compresibilidad del nitrógeno para la acumulación de líquidos. Una membrana estanca al gas separa la zona de los líquidos de la zona del gas.

En el fondo de la membrana hay un disco de válvula, que evita un deterioro de la membrana, si se vacía completamente el acumulador hidráulico. A través del tornillo de cierre se llena el nitrógeno y le provee con la pretensión necesaria. Por eso se necesita un aparato de llenado y de ensayo apropiado.

### INSTRUCCIÓN

#### Directiva de equipos a presión

Los productos aquí ofertados corresponden las disposiciones del párrafo 38 de la directiva de equipos a presión 2014/68/UE y, por lo tanto, **no** requieren el marcado CE.

### 2 Validez de la documentación

Acumulador hidráulico de la hoja del catálogo F 9.601.

Tipos y referencias de pedido:

- 9601 311, 9601 511, 9604 310 y 9604 510
- 9606 102, 9606 109, 9605 610 y 9605 611

### 3 Grupo destinatario

- Personas cualificadas, montadores e instaladores de máquinas de mecanizado e instalaciones, con conocimiento técnico en hidráulica.

#### Cualificación del personal

Conocimiento técnico significa que el personal debe:

- estar capaz de leer y comprender completamente las especificaciones técnicas como esquemas eléctricos y dibujos específicos de los productos,
- poseer conocimiento técnico (conocimiento eléctrico, hidráulico, neumático, etc.) en cuanto a la función y construcción de los componentes correspondientes.

Como **experto** se considera la persona que gracias a su formación técnica y experiencia tiene conocimientos suficientes y está familiarizado con las disposiciones pertinentes de manera que puede:

- juzgar los trabajos delegados,
- reconocer posibles peligros,
- tomar las medidas necesarias para eliminar peligros,
- conocer normas, reglas y directivas técnicas oficiales,
- tiene la constancia necesaria en cuanto a reparaciones y montaje.

### 4 Símbolos y palabras claves

#### PELIGRO

#### Peligro de muerte / daños graves de salud

Señala un peligro inmediato.

### Índice

1	Descripción - Unidad acumuladora	1
2	Validez de la documentación	1
3	Grupo destinatario	1
4	Símbolos y palabras claves	1
5	Para su seguridad	2
6	Uso	3
7	Montaje	4
8	Puesta en marcha	6
9	Mantenimiento	6
10	Características técnicas	6
11	Accesorios	7
12	Almacenamiento	7
13	Eliminación	7
14	Declaración de fabricación	8

Si no se evita, la consecuencia puede ser mortal o lesiones muy graves.

## **AVISO**

### **Daños personales**

Señala una situación posiblemente peligrosa.  
 Si no se evita, la consecuencia puede ser mortal o lesiones muy graves.

## **ATENCIÓN**

### **Daños ligeros / daño material**

Señala una situación posiblemente peligrosa.  
 Si no se evita, puede causar lesiones ligeras o daños materiales.



### **Riesgo ambiental**

El símbolo señala informaciones importantes para el trato apropiado de los materiales dañinos para el ambiente.

No obedecer estas instrucciones puede tener como consecuencia graves daños ambientales.

## **INSTRUCCIÓN**

Este símbolo señala sugerencias para el usuario o informaciones particularmente útiles. No se trata de una palabra clave para una situación peligrosa o dañosa.

## **5 Para su seguridad**

### **5.1 Informaciones de base**

Las informaciones de servicio sirven como información y para evitar los posibles peligros durante la instalación de los productos en la máquina y dan información e instrucciones para el transporte, el almacenamiento y el mantenimiento. Sólo con consideración estricta de estas instrucciones de servicio es posible evitar accidentes y daños materiales así como garantizar un funcionamiento correcto de los productos. Además la consideración de las instrucciones de servicio:

- evita lesiones,
- reduce tiempos perdidos y costes de reparación,
- aumenta la duración de servicio de los productos.

### **5.2 Indicaciones de seguridad**

## **PELIGRO**

### **¡Peligro de explosión a causa de trabajos mecánicos y de soldadura!**

Trabajos en el acumulador pueden reducir la solidez del componente.

- No efectuar el mecanizado.

### **¡Peligro de explosión a causa de la utilización de medios de llenado no adecuados!**

¡Los acumuladores hidráulicos **sólo** deben llenarse con nitrógeno!

## **AVISO**

### **¡Intoxicación por contacto con aceite hidráulico!**

Desgaste, deterioro de las juntas, envejecimiento y montaje incorrecto del juego de juntas por el operador pueden llevar al escape de aceite.

Una conexión inadecuada puede llevar al escape de aceite en los orificios.

- Para la utilización del aceite hidráulico tener en cuenta la hoja de datos de seguridad.
- Llevar equipo de protección.

### **Peligro de lesiones por inyección de alta presión (fuga de aceite hidráulico a alta presión)!**

Una conexión inadecuada puede llevar al escape de aceite a alta presión en los orificios.

- Efectuar el montaje o desmontaje del elemento sólo en ausencia de la presión del sistema hidráulico.
- Conexión de la toma hidráulica según DIN 3852/ISO 1179.
- Cerrar de forma adecuada los orificios no utilizados.
- Utilizar todos los orificios de fijación.

### **Peligro de lesiones por inyección de alta presión (fuga de aceite hidráulico a alta presión)!**

El desgaste, deterioro de las juntas, envejecimiento o montaje incorrecto del juego de juntas por el operador pueden provocar el escape de aceite a alta presión.

- Antes del uso efectuar un control visual.

### **¡Peligro de lesiones / quemaduras al tocar medios de producción bajo corriente!**

- Antes de efectuar trabajos eléctricos se debe apagar la corriente de los medios de producción, que se deben asegurar.
- No abra las cubiertas de protección de medios de producción eléctricos.
- Los trabajos eléctricos sólo deben ser ejecutados por personal especializado en instalaciones eléctricas.

## **ATENCIÓN**

### **Lesiones por reventón o fallo de funcionamiento**

Superar la presión máx. de servicio (véase características técnicas) puede provocar el reventón del producto o su fallo de funcionamiento.

- No superar la presión máx. de servicio.
- Si es necesario, evitar la sobrepresión utilizando válvulas adecuadas.

## 5.2.1 Equipos y dispositivos de seguridad

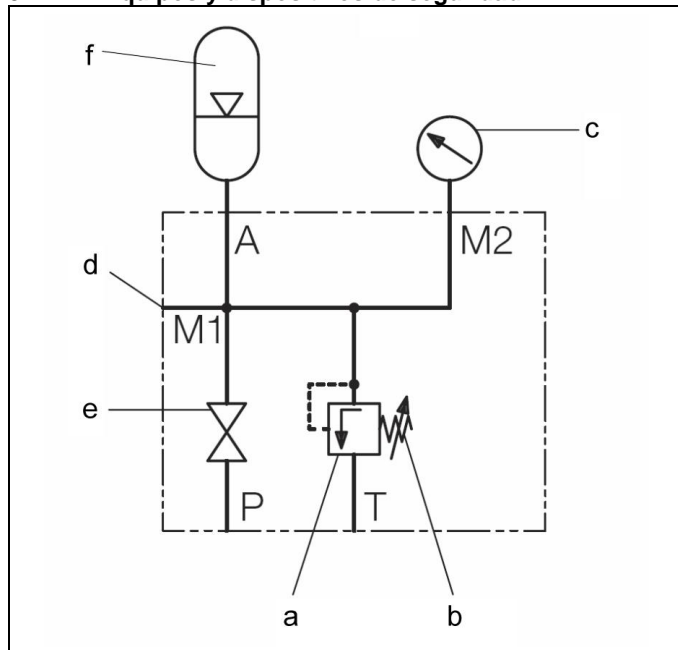


Fig. 2: Ejemplo de equipos y dispositivos de seguridad

a válvula de seguridad (DBV)	d estrangulador
b válvula de cierre manual	e manómetro
c válvula de descarga electro-magnética	f acumulador

El equipo, la colocación y el funcionamiento de acumuladores hidráulicos se regulan de manera diferente en los diversos países.

En la República Federal de Alemania, por ejemplo está regulada por la norma "Betriebssicherheitsverordnung, BetrSichV" o EN14359 para acumuladores.

Para la instalación segura de acumuladores está además recomendado registrarse por las especificaciones de las reglas técnicas de recipientes a presión (Technische Regeln Druckbehälter - TRB).

Estos exigen los siguientes equipos mínimos:

- Dispositivo contra un exceso de presión (debe ser homologado, o bien por modelo o con un dictamen específico),
- Dispositivo de descarga entre acumulador hidráulico y dispositivo de cierre,
- Dispositivo de medición con marca de la sobrepresión admisible.
- Posibilidad de conexión de un presostato para ensayo,
- Dispositivo de cierre.

Además pueden montarse:

- Dispositivos de seguridad contra el exceso de temperaturas,
- Válvula de descarga de accionamiento electro-magnético.

### 5.2.1.1 Dispositivo contra el exceso de presión / válvula limitadora de presión (DBV)

La válvula limitadora de presión (DBV) debe proteger al acumulador hidráulico contra un aumento de presión de más del 10% de la presión de servicio máxima.

La regulación debe efectuarse con el caudal máximo de la central hidráulica. Para regular la presión de reacción de la válvula limitadora de presión debe ser un poco más elevada que la presión nominal del acumulador hidráulico.

El husillo de la válvula limitadora de presión debe asegurarse para evitar un posible ajuste más elevado de presión, utilizando discos distanciadores y/o un precinto.

## ⚠ ATENCIÓN

### Deterioro del acumulador hidráulico a causa de una presión de sistema demasiado elevada

La válvula limitadora de presión de la central hidráulica no debe regularse por encima de la presión máxima de servicio del acumulador hidráulico. En el caso de "acumuladores pequeños" con un volumen nominal inferior a 100 cm<sup>3</sup> la protección de la presión puede efectuarse con la válvula limitadora de presión de la central hidráulica, si el husillo de reglaje está asegurado contra el exceso de la presión máxima de servicio. Si los "acumuladores pequeños" están montados sobre paletas para piezas a mecanizar que se desconectan de la central hidráulica debe preverse una válvula limitadora de presión sobre cada paleta.

### 5.2.1.2 Dispositivo de descarga

## ⚠ AVISO

### ¡Riesgo de lesiones por inyección de alta presión!

El aceite hidráulico en el acumulador está bajo presión. Antes de realizar trabajos en el sistema hidráulico o en el útil debe vaciarse completamente el acumulador hidráulico.

Hay dos posibilidades para vaciar el acumulador:

- Desatornillar completamente el husillo de la válvula limitadora de presión en dirección de presión baja.
- Abrir una válvula de cierre instalada (véase ejemplo).

### 5.2.1.3 Manómetro / conexión

El manómetro debe reflejar la presión efectiva del acumulador hidráulico. Por eso debe montarse directamente en la conducción de alimentación. El manómetro de la central hidráulica no es apropiado para ello.

La presión máxima de servicio del acumulador hidráulico debe visualizarse mediante una marca sobre la escala del manómetro. Alternativamente puede también fijarse una placa o un colgante marcado con la presión nominal.

Para el ensayo de regulación de presión puede conectarse un manómetro de ensayo al orificio para medir.

### 5.2.1.4 Dispositivo de cierre / válvula de cierre

Con la válvula de cierre puede separarse el acumulador hidráulico de la central hidráulica y del útil a fin de poder efectuar trabajos de reglaje y de mantenimientos sin peligro.

## 6 Uso

### 6.1 Utilización conforme a lo prescrito

Los acumuladores hidráulicos se utilizan en aplicaciones industriales como acumulador de energía para la compensación de fugas internas o para la compensación del volumen en el caso de variaciones de la temperatura.

### Acumulación de energía

Con funcionamiento intermitente puede ahorrarse potencia de la bomba y por eso energía. En los intervalos o pausas, la bomba llena el acumulador hidráulico. En el caso necesario, hay disponible un caudal elevado durante poco tiempo.

### Compensación de fugas internas

En la técnica de sujeción los generadores de presión trabajan generalmente en funcionamiento intermitente que se controla por presostato. Si hay conectados elementos hidráulicos con fugas internas como por ejemplo válvulas de corredera o ejes distribuidores giratorios, se producirán conexiones y desconexiones frecuentes del motor de accionamiento.

La instalación de un acumulador hidráulico pequeño reduce considerablemente el número de conmutaciones, cuida el material y ahorra energía.

### Compensación del volumen en el caso de variaciones de la temperatura

Si se desconectan los sistemas de sujeción hidráulicos del generador de presión, se producen considerables cambios de la presión de sujeción en el caso de variaciones de la temperatura (valor indicativo  $\pm 10$  bar a  $\pm 1^\circ\text{C}$ ).

Un acumulador hidráulico pequeño, montado sobre el útil en posición protegida, causa una compensación del volumen y reduce por eso variaciones de la presión. Además fugas mínimas no producen una caída de presión inmediata. Un manómetro para el control de presión debe instalarse en todo caso.

Una utilización conforme a lo prescrito comprende además:

- El uso con respecto a los límites de capacidad indicados en los datos técnicos (ver hoja del catálogo).
- El uso según el modo descrito en las instrucciones de servicio.
- El cumplimiento de los intervalos de mantenimiento.
- El personal cualificado o instruido según las actividades.
- La instalación de piezas de repuesto sólo con las mismas especificaciones que la pieza original.

### 6.2 Utilización no conforme a lo prescrito

#### **AVISO**

##### **¡Lesiones, daños materiales o fallos de funcionamiento!**

Las modificaciones pueden provocar el debilitamiento de los componentes, la reducción de la resistencia o fallos de funcionamiento.

- ¡No realizar ninguna modificación al producto!

El uso de los productos no está permitido:

- Para el uso doméstico.
- Sobre paletas o tablas de máquinas para conformación primaria de metales.
- En sectores, en los cuales directivas particulares son válidas, sobre todo para instalaciones y máquinas:
  - Para la utilización sobre ferias y en parques de diversiones
  - En la elaboración de alimentos o en sectores con directivas higiénicas especiales
  - En minas.
  - En ambientes explosivos y agresivos (p.ej. ATEX).
- En el caso de condiciones diferentes de servicio y de ambiente, p.ej.:
  - Con presiones de servicio o caudales superiores a los que están indicados en la hoja del catálogo o en el dibujo de montaje.
  - Con fluidos a presión no conformes a las especificaciones correspondientes.

### Soluciones especiales sobre demanda!

## 7 Montaje

### **AVISO**

#### **Peligro de lesiones por inyección de alta presión (fuga de aceite hidráulico a alta presión)!**

Una conexión inadecuada puede llevar al escape de aceite a alta presión en los orificios.

- Efectuar el montaje o desmontaje del elemento sólo en ausencia de la presión del sistema hidráulico.
- Conexión de la toma hidráulica según DIN 3852/ISO 1179.
- Cerrar de forma adecuada los orificios no utilizados.
- Utilizar todos los orificios de fijación.

#### **Peligro de lesiones por inyección de alta presión (fuga de aceite hidráulico a alta presión)!**

El desgaste, deterioro de las juntas, envejecimiento o montaje incorrecto del juego de juntas por el operador pueden provocar el escape de aceite a alta presión.

- Antes del uso efectuar un control visual.

#### **¡Intoxicación por contacto con aceite hidráulico!**

Desgaste, deterioro de las juntas, envejecimiento y montaje incorrecto del juego de juntas por el operador pueden llevar al escape de aceite.

Una conexión inadecuada puede llevar al escape de aceite en los orificios.

- Para la utilización del aceite hidráulico tener en cuenta la hoja de datos de seguridad.
- Llevar equipo de protección.

#### **Peligro de lesiones por corte!**

- Roscas con aristas vivas pueden causar lesiones por corte.
- Llevar equipo de protección personal.

### **ATENCIÓN**

#### **Un peso grande puede caer**

- Algunos tipos de productos tienen un peso considerable. Estos deben ser asegurados contra la caída durante el transporte.
- Las indicaciones del peso se encuentran en el capítulo "Características técnicas".

#### **Fallo de funcionamiento o fallo prematuro**

Fuerzas transversales y tensiones dañosas sobre el pistón llevan a un desgaste elevado.

- Prever guías externas.
- Evitar tensiones dañosas (hiperdeterminación) del pistón.

## 7.1 Construcción

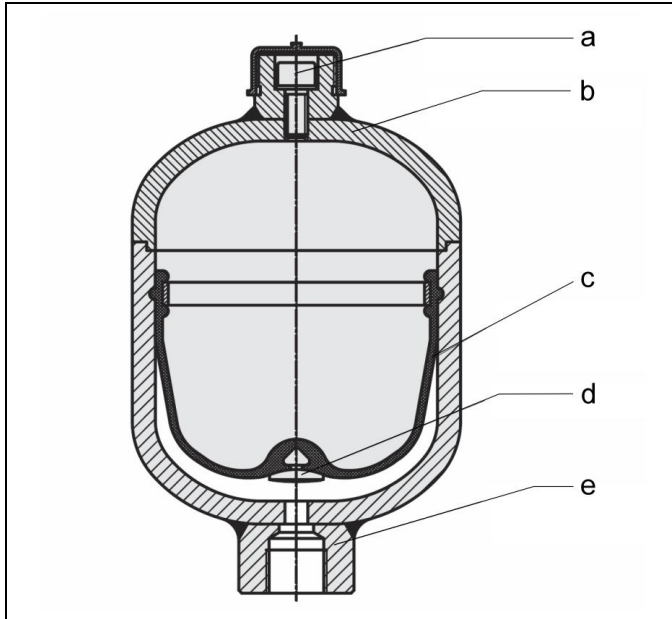


Fig. 3: Componentes

a tornillo de cierre	d plato de válvula
b recipiente acumulador de presión	e cuerpo de la válvula
c membranas	

## 7.2 Tipos de montaje

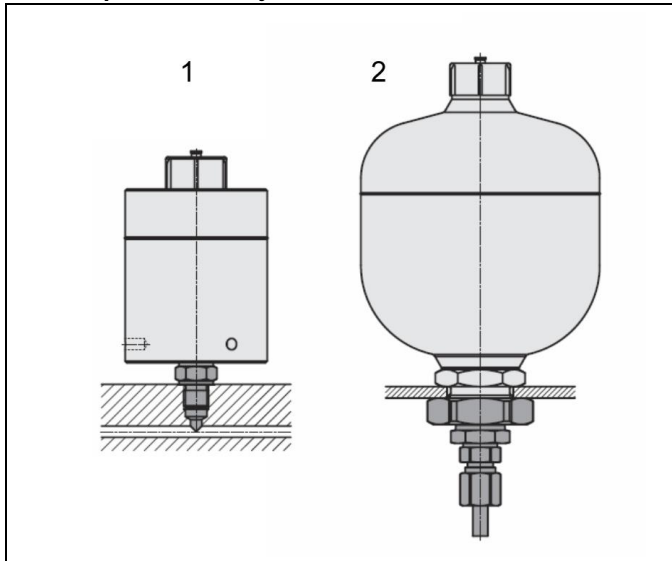


Fig. 4: Posibilidades de fijación

1 conexión enroscable	2 conexión con tubo rígido
-----------------------	----------------------------

### Posición de montaje

El producto puede instalarse en cualquier posición. De preferencia en la posición de montaje vertical. Otras posiciones de montaje pueden influir en la potencia. Para evitar acumulaciones de suciedad, siempre debe montarse hacia abajo la conexión del fluido a presión. Mantener libre una área de aprox. 150 mm por encima del tornillo de cierre. Este es necesario para el llenado con un dispositivo de llenado.

## 7.3 Fijación del producto

### ⚠ AVISO

#### Peligro de lesiones a causa de la caída de productos!

Es necesario llevar zapatos de seguridad, para evitar lesiones a causa de la caída de productos.

### ⚠ ATENCIÓN

#### ¡Deterioro del producto - tensiones a causa de los tornillos de fijación!

Los tornillos de fijación no deben ejercer tensiones sobre el producto.

Acumuladores con un volumen nominal hasta 2 l y una conexión normalizada pueden enroscarse directamente en el tubo. La fijación del acumulador de membrana debe seleccionarse de manera que un apoyo seguro esté garantizado en el caso de vibraciones a causa del funcionamiento o en el caso de una ruptura posible de las líneas de conexión.

## 7.4 Caudal admisible

### Limitación del caudal

Un acumulador hidráulico puede suministrar un caudal elevado en un tiempo muy corto.

Como esto no es necesario o deseado en las demás aplicaciones, se debe estrangular el caudal lo que cuida también la membrana del acumulador.

Una válvula estranguladora se instala de manera que sólo el aceite hidráulico saliendo se estrangula, pero en el sentido contrario una carga rápida del acumulador está garantizada (ver esquema hidráulico).

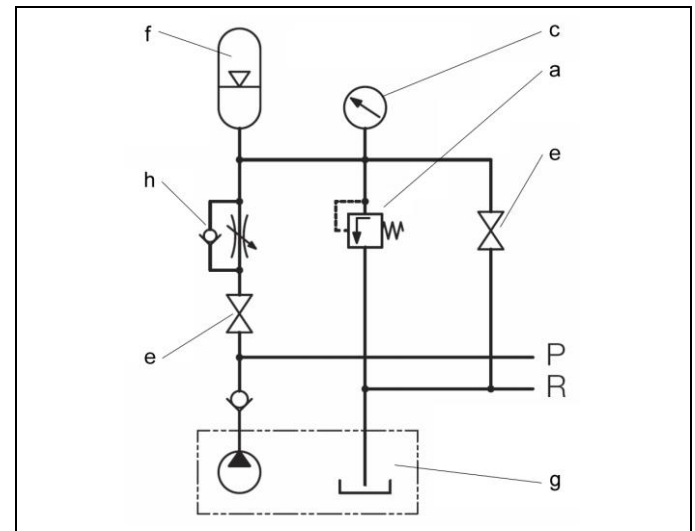


Fig. 5: Componentes

a válvula limitadora de presión (DBV)	f acumulador
c manómetro	g generador de presión
e válvula de cierre	h válvula estranguladora con válvula antirretorno



## 8 Puesta en marcha

### **AVISO**

#### **¡Intoxicación por contacto con aceite hidráulico!**

Desgaste, deterioro de las juntas, envejecimiento y montaje incorrecto del juego de juntas por el operador pueden llevar al escape de aceite.

Una conexión inadecuada puede llevar al escape de aceite en los orificios.

- Para la utilización del aceite hidráulico tener en cuenta la hoja de datos de seguridad.
- Llevar equipo de protección.

#### **¡Intoxicación por contacto con aceite hidráulico!**

Desgaste, deterioro de las juntas, envejecimiento y montaje incorrecto del juego de juntas por el operador pueden llevar al escape de aceite.

Una conexión inadecuada puede llevar al escape de aceite en los orificios.

- Para la utilización del aceite hidráulico tener en cuenta la hoja de datos de seguridad.
- Llevar equipo de protección.

### **ATENCIÓN**

#### **Lesiones por reventón o fallo de funcionamiento**

Superar la presión máx. de servicio (véase características técnicas) puede provocar el reventón del producto o su fallo de funcionamiento.

- No superar la presión máx. de servicio.
- Si es necesario, evitar la sobrepresión utilizando válvulas adecuadas.

### **ATENCIÓN**

#### **¡Deterioro a causa del llenado deficiente de nitrógeno!**

La membrana se deteriora si no hay contrapresión en el acumulador hidráulico.

Verificar la pretensión del gas!

#### **¡Deterioro a causa de un dispositivo impropio de prueba y de llenado!**

Utilizar sólo los dispositivos de prueba y de llenado originales de ROEMHELD.

### 8.1 Estado de suministro

Los acumuladores hidráulicos se suministran con la pretensión del gas deseada y están marcados respectivamente.

Sobre demanda se suministran también otras presiones de pretensión.

### 8.2 Verificar la presión de pretensión

Se debe verificar la pretensión del gas después de la instalación

- una semana después de la instalación
- 8 semanas después de la instalación

Si no se verifica una pérdida de llenado, un control anual es suficiente. Si un dispositivo de ensayo y de llenado no está disponible, la presión de llenado puede también controlarse al lado hidráulico:

1. Separar el acumulador hidráulico con llenado hidráulico con la válvula de cierre del sistema.
2. Abrir lentamente el dispositivo de descarga para vaciar y observar la caída de presión al manómetro.
3. En el momento de la descarga completa la presión cae de repente. Esta presión es la presión de llenado del acumulador hidráulico.

### 8.3 Gas de llenado

Los acumuladores hidráulicos sólo deben llenarse con nitrógeno que corresponde por lo menos a la clase 4.0.

### 8.4 Llenar / modificar la presión de pretensión

Esto sólo puede hacerse con el dispositivo de ensayo y de llenado apropiado.

Para el llenado del acumulador de membrana debe utilizarse el dispositivo de llenado y de prueba de ROEMHELD.

Solicitar más información.

## 9 Mantenimiento

### 9.1 Notas básicas de mantenimiento

Los acumuladores de membrana no necesitan ningún mantenimiento.

Para permitir la ausencia de fallos y una vida larga, deben efectuarse los siguientes ensayos:

- Pretensión del gas
- Dispositivos de seguridad
- Conexiones de líneas
- Fijación del acumulador

### 9.2 Intervalos de inspección - presión de prellenado

Se recomienda respetar los intervalos de inspección siguientes:

- después de cada instalación,
- una semana después de la instalación,
- 8 semanas después de la instalación.

Si no se ha producido una pérdida evidente de gas, los siguientes intervalos de inspección pueden

- efectuarse una vez al año.

### **Instrucción**

El uso continuo con temperaturas de servicio elevadas exige intervalos de inspección más cortos.

### 9.3 Duración útil

La duración de acumuladores de membrana depende del campo de fluctuación de la presión y del número de cambios de carga. Similar a los tubos flexibles de alta presión se puede partir de una duración de 6 años con utilización conforme a lo prescrito.

En el caso de alta disponibilidad, deben respetarse los intervalos de inspección.

## 10 Características técnicas

### **INSTRUCCIÓN**

#### **Más detalles**

- Otros datos técnicos están disponibles en la hoja del catálogo ROEMHELD. F9601

## 11 Accesorios

### INSTRUCCIÓN

#### Accesorios

- Ver hoja del catálogo.

## 12 Almacenamiento

### ATENCIÓN

#### Deterioros debidos al almacenamiento incorrecto de los componentes

En el caso de un almacenamiento incorrecto, pueden verificarse fragilidades de la juntas y resinificación del aceite anti-corrosivo o corrosiones al/en el elemento.

- Almacenamiento en el embalaje y en condiciones ambientales moderadas.
- El producto no debe ser expuesto a la irradiación solar directa, ya que la luz ultravioleta puede destruir las juntas.

Los elementos ROEMHELD se controlan normalmente con aceite mineral. La parte exterior de los elementos se trata con un anticorrosivo.

Si el período del almacenamiento hasta la puesta en servicio no es superior a 3 meses, es suficiente, guardar el acumulador hidráulico pretensado en un sitio seco, fresco y protegido contra la insolación directa.

La posición del acumulador hidráulico puede ser cualquiera.

Para evitar la penetración de aceite en el acumulador hidráulico se debe prestar atención que la conexión hidráulica está cerrada.

En el caso de que el almacenamiento sea superior a 3 meses, se debe evacuar la pretensión hasta 2 bar para evitar una deformación de la membrana.

En el caso del almacenamiento de membranas se debe tener en cuenta la norma DIN 7716 "Productos en caucho y en goma: directivas para el almacenamiento, la limpieza y el mantenimiento".

## 13 Eliminación

Para desechar el acumulador hidráulico se debe soltar la presión de gas.

¡Dado el caso se debe adoptar las medidas de protección necesarias!

Los materiales individuales deben eliminarse según las directivas y los reglamentos válidos así como las condiciones ambientales.

Prestar atención particular a la eliminación de componentes con residuos de fluidos. Tener en cuenta las notas para la eliminación en la hoja de datos de seguridad.



#### Riesgo ambiental

A causa de la posible contaminación ambiental, se deben eliminar los componentes individuales sólo por una empresa especializada con la autorización correspondiente.

## **14 Declaración de fabricación**

### **Fabricante**

Römheld GmbH Friedrichshütte  
Römheldstraße 1-5  
35321 Laubach, Germany  
Tel.: +49 (0) 64 05 / 89-0  
Fax.: +49 (0) 64 05 / 89-211  
E-Mail: info@roemheld.de  
www.roemheld.com

Responsable de la documentación técnica  
Dipl.-ing. (FH) Jürgen Niesner, Tel.: +49(0)6405 89-0

### **Declaración de fabricación de los productos**

Los productos están diseñados y fabricados según la directiva **2006/42/CE** (CE-MSRL) en la ejecución en vigencia y en la base del reglamento técnico estándar.

Según CE-MSRL, estos productos son componentes no determinados para el uso inmediato y son exclusivamente para el montaje en una máquina, un útil o una instalación.

Según la directiva para aparatos de presión, los productos no se clasifican como recipientes acumuladores de presión sino como dispositivos de control del fluido hidráulico, ya que la presión no es el factor principal del diseño sino la solidez, la rigidez y la estabilidad frente al esfuerzo de servicio estático y dinámico.

Los productos pueden ponerse en marcha sólo si la máquina incompleta / máquina, en la cual se debe instalar el producto, corresponde a las destinaciones de la directiva máquina (2006/42/CE).

El fabricante está obligado a entregar sobre demanda a las autoridades nacionales la documentación especial del producto.

Los documentos técnicos han sido elaborados para los productos según el apéndice VII Parte B.

### **14.1 Declaración de diseño y fabricación en relación con la norma ISO 13849 Parte 2: Validación**

En su diseño y fabricación se han tenido en cuenta los principios de seguridad fundamentales y probados de la norma ISO 13849-2:2013.

- Anexo A - Sistemas mecánicos
- Anexo C - sistemas hidráulicos

Los productos mencionados no están diseñados como componentes de seguridad.

Los parámetros, las limitaciones, las condiciones ambientales, los valores característicos, etc. para el funcionamiento previsto son definidos en la documentación.

Laubach, den 18.01.2022