

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

BA 15-000 000/20

2025



DIÁFRAGMA ACUMULADORES

Descargo de responsabilidad

Integral Accumulator GmbH no se hace responsable de los daños causados por un uso inadecuado, como una instalación, un funcionamiento, un uso o un mantenimiento incorrectos, ya que Integral Accumulator GmbH no puede comprobar ni supervisar el cumplimiento de estas instrucciones de uso.

Las ilustraciones y los textos de estas notas complementarias corresponden al estado de la técnica en el momento de su elaboración. ¡Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones!

Sin perjuicio de las limitaciones de responsabilidad anteriores, Integral Accumulator GmbH no se hace responsable de las infracciones de derechos de patente u otros derechos de terceros que se deriven del uso de acumuladores hidráulicos, a menos que se asuma la responsabilidad de conformidad con las disposiciones anteriores.

Hay otros idiomas disponibles bajo pedido.

En caso de diferencias en la traducción, prevalecerá la versión alemana.

**Freudenberg
Sealing Technologies**
Integral Accumulator GmbH
Sinziger Straße 47
53424 Remagen, Germany

Tel.: +49 (0) 2642/933-0
Fax.: +49 (0) 2642/933-314
E-Mail: Marketing@fst.com

Julio 2025

Índice

1. Seguridad	4
1.1 Generalidades	
1.2 Datos técnicos	
1.3 Advertencias de seguridad	
1.4 Dispositivos de seguridad	
2. Transporte y almacenamiento	7
3. Montaje	8
3.1 Preparación para el montaje	
3.2 Posición de montaje e integración en el sistema	
3.3 Fijación e instalación	
4. Puesta en funcionamiento	9
4.1 Presión de llenado	
4.2 Gas de llenado	
4.3 Temperatura de servicio admisible	
4.4 Control antes de la puesta en funcionamiento	
4.5 Llenado de acumuladores hidráulicos rellenable	
5. Mantenimiento	10
5.1 Intervalos de revisión de la presión de llenado de gas	
5.2 Medición en el lado de gas	
5.3 Medición en el lado de fluido	
6. Vida útil	11
7. Eliminación	11

1. Seguridad

1.1 Generalidades

Este documento tiene exclusivamente validez para acumuladores de diafragma de Freudenberg. Por ello, es imprescindible leer atentamente las advertencias de seguridad y las descripciones de proceso siguientes antes de proceder a la puesta en funcionamiento y de realizar trabajos de mantenimiento y conservación. Los documentos que se suministran junto a este se han de conservar esmeradamente, dado que son necesarios para realizar los controles periódicos.

Para la puesta en funcionamiento del acumulador de diafragma y su utilización continua conforme a lo prescrito en un sistema o máquina son vinculantes las prescripciones legales en vigor para el lugar de colocación. De la observación de dichas prescripciones es exclusivamente responsable el explotador.

1.2 Datos técnicos

Los acumuladores de diafragma son depósitos a presión en el sentido de la directiva europea 2014/68/UE y posibilitan la carga y liberación de energía hidráulica en aplicaciones como el almacenamiento de fluidos comprimidos o amortiguación de pulsaciones y de choques. Su diafragma actúa como separador de medios entre el líquido bajo presión de un sistema hidráulico y el volumen del gas nitrógeno acumulador de energía a presión del acumulador de diafragma. Están concebidos de conformidad con las reglamentaciones técnica de reconocimiento general.

De conformidad con la directiva 2014/68/UE, los acumuladores de diafragma de ≤ 1 litro y una presión de servicio máxima admisible (PS) de hasta 1000 bar no pueden distinguirse con el marcado CE.

De conformidad con la directiva 2014/68/UE, los acumuladores de diafragma de >1 litro han de someterse a un proceso de evaluación de conformidad con la directiva 2014/68/UE y han de distinguirse con un marcado CE. Para cada uno de los tamaños comercializables se adjunta un manual de instrucciones con los contenidos siguientes.

Tipo [D ...]	D ...(V) - ... (PS)
Volumen [V]	0,07 ... 3,5 [l]
Presión de servicio admisible [bar]	40 ... 350
Temperatura de servicio admisible [$^{\circ}$ C] admis.]	-10...+80 $^{\circ}$ C Otras temperaturas sobre demanda o de conformidad con lo acuñado en el acumulador hidráulico
Año de construcción	Ver acuñación en el acumulador hidráulico

(1) Observación:

Tipo	Volumen V [l]	Presión de servicio admisible PS [bar]	Amplitud de la fluctuación de presión admisible⁽¹⁾ [bar]
D0,07-170	0,07	170	110
D0,07-250	0,07	250	160
D0,16-250	0,16	250	160
D0,32-210	0,32	210	130
D0,32-250	0,32	250	180
D0,32-330	0,32	330	200
D0,5-160	0,50	160	90
D0,5-210	0,50	210	130
D0,5-250	0,50	250	130
D0,5-330	0,50	330	200
D0,6-330	0,60	330	200
D0,75-110	0,75	110	50
D0,75-160	0,75	160	90
D0,75-210	0,75	210	140
D0,75-250	0,75	250	180
D0,75-350	0,75	350	200
D1,0-210	1,00	210	140
D1,0-250	1,00	250	170
D1,0-350	1,00	350	200
D1,4-140	1,40	140	90
D1,4-210	1,40	210	90
D1,4-250	1,40	250	120
D1,4-350	1,40	350	135
D2,0-100	2,00	100	50
D2,0-210	2,00	210	130
D2,0-250	2,00	250	150
D2,0-350	2,00	350	200
D2,8-250	2,80	250	140
D2,8-350	2,80	350	180
D3,5-250	3,50	250	110
D3,5-350	3,50	350	180

Los valores indicados para el margen de fluctuación de presión admisible son las presiones diferenciales máximas $\Delta P_{2,1} = (P_2 - P_1)$ con una probabilidad de fallo del 0,01% y al menos 2×10^6 ciclos de carga.

Se debe dar prioridad a la información adicional en los correspondientes dibujos técnicos específicos de la aplicación.

1.3 Advertencias de seguridad

Los acumuladores de diafragma son equipos a presión con tensión previa de gas interior. Se operan en máquinas e instalaciones bajo presión.



AVISO: *Las condiciones de servicio admisibles indicadas en la documentación técnica y en la placa indicadora (especialmente la presión de servicio máxima y la temperatura de servicio mín./máx) se han de respetar obligatoriamente.*

Las medidas de montaje para la instalación del acumulador de diafragma en una máquina o sistema no pueden realizarse nunca bajo presión de sistema hidráulica. Antes de realizar medidas de reparación y conservación en el acumulador de diafragma hay que descargar completamente la presión de tensión previa de gas. Antes de iniciar el trabajo, el acumulador ha de haberse enfriado suficientemente.



CUIDADO: *¡Peligro de quemaduras! Los acumuladores de diafragma pueden generar altas temperaturas de la superficie.*



AVISO: *En trabajos en acumuladores de diafragma o en sus máquinas/installaciones cuya presión no haya sido descargada correctamente existe peligro de muerte o de heridas, así como el riesgo de que se produzca una lesión corporal o material grave.*



ATENCIÓN: *La puesta en funcionamiento así como las medidas de reparación y conservación solamente puede ser realizadas por personal técnico instruido.*

En el acumulador de diafragma no se puede realizar ningún cambio. ¡Toda modificación deja inmediatamente sin efecto la homologación! Esto también incluye la utilización de piezas de recambio no homologadas o de otros proveedores.



PELIGRO: *¡Durante el mecanizado existe peligro de reventón!*



PELIGRO: *¡Al realizar trabajos de soldadura existe peligro de explosión!*

Oxígeno y aire están excluidos como gases de llenado, dado que los mismos pueden provocar un incendio o una explosión.



PELIGRO: *¡En el caso de llenado con oxígeno o aire comprimido existe peligro de explosión!*

La operación del acumulador de diafragma solamente está permitida con fluidos comprimidos del grupo de fluidos 2. No se pueden utilizar fluidos comprimidos inflamables, comburentes, explosivos, tóxicos o corrosivos del grupo de fluidos 1.



AVISO: *¡Peligro para la salud en el trato con fluidos comprimidos! Los fluidos comprimidos pueden provocar irritaciones de la piel, lesiones oculares o intoxicaciones al ser aspirados.*

1.4 Dispositivos de seguridad

El equipamiento, la instalación y la operación de los acumuladores de diafragma están determinados en las reglamentaciones nacionales. Por ejemplo, en la República Federal de Alemania, están regulados mediante el Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) <Reglamento de Seguridad Operativa>, las Reglas Técnicas para Depósitos a Presión y la norma EN 14359. Estas prescriben el siguiente equipamiento de seguridad:

- dispositivo contra el exceso de presión (homologado)
- dispositivo de descarga
- dispositivo de medición de presión
- conexión a un manómetro de control
- dispositivo de bloqueo

Adicionalmente también se puede montar:

- dispositivo de descarga accionado electromagnéticamente
- Dispositivos de seguridad contra el exceso de temperatura

Los dispositivos de seguridad arriba citados no forman parte del volumen de suministro. Si bien, los dispositivos adecuados son comercializados por Freudenberg.

2. Transporte y almacenamiento

El transporte se ha de realizar siempre con extremo cuidado y respetando las prescripciones vigentes sobre transporte y seguridad.

Los acumuladores de diafragma se han de almacenar en lugar seco y fresco (temperatura ideal de 5°C a 20°C) y protegerse contra la radiación solar directa. Hay que cerciorarse de que no pueda entrar suciedad en el acumulador, es decir, que la válvula de gas esté cerrada con su tapadera abatible y la de aceite con una tapa protectora.

Si el acumulador ha de almacenarse durante un período largo, se recomienda reducir la tensión previa de gas al objeto de evitar una deformación permanente del elemento obturador y separador.



AVISO: ¡Los acumuladores que han sido dañados durante el transporte no pueden volverse a utilizar!



Los intervalos de revisión a realizar según las prescripciones legales vigentes en el lugar de colocación se refieren, en la mayoría de los casos, a la fecha de fabricación y, por lo tanto, no se prolongan con la duración del almacenamiento antes de la puesta en funcionamiento.



El período de garantía también es independiente del almacenamiento antes de la puesta en funcionamiento. Este período empieza con el suministro del acumulador de diafragma.

3. Montaje

3.1 Preparación para el montaje

Después de retirar el embalaje de transporte y antes de realizar el montaje, el explotador ha de realizar las siguientes comprobaciones:

- verificar las informaciones de la placa indicadora y compararlas con las condiciones operativas de la máquina o el sistema para la que está previsto el acumulador de diafragma;
- comparar los datos de la placa indicadora con los datos de la declaración de conformidad;
- realizar un control visual para excluir daños de transporte en el depósito, la conexión de gas y aceite así como posibles indicios de corrosión u otros daños de la superficie;
- crear un equilibrio suficiente entre la temperatura del acumulador y las condiciones ambientales en el lugar de montaje;



AVISO: *Antes del montaje hay que asegurarse de que el sistema hidráulico carezca de presión. El montaje inadecuado puede provocar accidentes graves.*

3.2 Posición de montaje e integración en el sistema

La posición de montaje puede elegirse libremente. Por encima de la válvula de gas, hay que dejar un espacio de montaje libre de 200 mm para el dispositivo de llenado y comprobador.

3.3 Fijación e instalación

El acumulador de diafragma se ha de fijar de forma que se garantice una retención segura en caso de vibraciones condicionadas por el servicio o una posible rotura de la línea de conexión y que no se produzcan tensiones en el acumulador hidráulico.

4. Puesta en funcionamiento

4.1 Presión de llenado

Los acumuladores hidráulicos se suministran, por regla general, listos para el servicio. La presión de llenado (P_0) se indica en la carcasa del acumulador.

Antes de la puesta en servicio, el operador debe comprobar la presión de precarga y, en caso necesario, llenar el depósito de almacenamiento.

4.2 Gas de llenado

Los acumuladores hidráulicos solamente pueden llenarse con nitrógeno de la clase de pureza 4.0, N2 99,99 % vol.

La tensión previa de gas (P_0) debería seleccionarse entre 0,9 y 0,95 de la presión de servicio inferior (P_1) a la temperatura de servicio y no sobrepasar los 130 bar. Por lo demás, la relación entre la tensión previa de gas y la presión de servicio superior ($P_0:P_2$) no debería ser mayor a 1:6 ... 1:8.



La presión de llenado previo se modifica con la temperatura del gas. La presión de llenado previo P_0 indicada en la placa indicadora, dibujos o en otros documentos es válida para nitrógeno con una temperatura del gas de 20°C. Después del llenado o evacuado de nitrógeno, la presión real solamente puede ajustarse correctamente a la preespecificación después de compensar suficientemente la temperatura.

4.3 Temperatura de servicio admisible

Los acumuladores hidráulicos de Freudenberg son apropiados para temperaturas de servicio de entre -10°C y +80°C. Para otras temperaturas es necesario efectuar la correspondiente consulta.

Si se utilizan materiales del diafragma y del deposito apropiados, son posibles otros rangos de temperatura, como p. ej. -40°C a +80°C.

4.4 Control antes de la puesta en funcionamiento

Los controles a realizar tanto antes de la puesta en funcionamiento como los recurrentes se han de llevar a cabo de conformidad con las reglamentaciones nacionales.

En especial se ha de comprobar la funcionalidad de las líneas y conexiones y recambiarlas si están defectuosas.

4.5 Llenado de acumuladores hidráulicos rellenables

Para llenar los acumuladores se ha de utilizar un dispositivo de llenado y comprobador. En este sentido se ha de observar el manual de instrucciones del dispositivo de llenado. Freudenberg ofrece los correspondientes dispositivos de llenado y comprobadores.



La presión de llenado previo cambia con la temperatura del gas. Después del llenado o la purga de nitrógeno hay que esperar a hacer la comprobación de la presión del gas hasta que la temperatura se haya compensado.

ATENCIÓN: *Las medidas de mantenimiento y conservación solamente pueden ser realizadas por personal técnico instruido.*



5. Mantenimiento

Después de la puesta en funcionamiento, los acumuladores de diafragma de Freudenberg carecen prácticamente de mantenimiento. Para evitar averías de servicio y asegurar una larga vida útil se han de realizar los trabajos de mantenimiento siguientes en períodos regulares:

- controlar la presión de llenado de gas y, dado el caso, rellenarla
- efectuar un control visual para detectar posible corrosión
- controlar si hay fugas en la conexión de la línea y la grifería
- controlar el estado y funcionamiento del dispositivo de seguridad

Antes de abrir la conexión del gas, cerciorarse de que el sistema y el acumulador hidráulico carezcan de presión. Otros trabajos en los acumuladores hidráulicos solamente pueden realizarse por personas autorizadas.

5.1 Intervalos de revisión de la presión de llenado de gas

Freudenberg recomienda los siguientes intervalos de revisión para realizar en el acumulador de diafragma las medidas arriba citadas:

primera revisión después de la (nueva) puesta en funcionamiento	pasada una semana
segunda revisión si la primera se ha superado sin reparos	después de 2 a 3 meses
revisión regular después de la segunda revisión si no se había detectado pérdida de gas	anualmente



Hay que respetar los controles periódicos especificados por las reglamentaciones nacionales en vigor con independencia de los requisitos de este documento.

5.2. Medición del lado de gas

El control de la presión de llenado de gas y la comparación del valor real y el teórico permite sacar conclusiones sobre el estado de la membrana, así como la supervisión de las pérdidas de gas como consecuencia de la permeación durante el tiempo de servicio del acumulador de diafragma.

Freudenberg ofrece diferentes modelos de dispositivos de llenado y comprobadores. Con ellos es posible efectuar un control seguro y, en caso procedente, realizar el cambio necesario de la presión de llenado de gas. La forma de proceder está explicada en el manual de instrucciones correspondiente.

Después de la revisión, recomendamos comprobar la estanqueidad de la válvula de llenado (p.ej. con spray detector de fugas) y, dado el caso, recambiar la junta USIT.

5.3 Medición en el lado de fluido

Vincular el manómetro con el acumulador a través de la línea. Alternativamente, el manómetro puede conectarse directamente en la conexión de purga.

Forma de proceder:

1. Llenar el acumulador con fluido comprimido
2. Cerrar el dispositivo de bloqueo
3. Abrir la válvula de purga y dejar que salga lentamente fluido comprimido (compensación de temperatura)
4. Observar el manómetro durante el proceso de vaciado. En el momento en que se ha alcanzado en el acumulador la presión de llenado, el indicador baja a cero de golpe.

Si se miden diferencias, en primer hay que comprobar si:

- las mismas se deben a la diferencia entre la temperatura ambiente o la del gas
- las tuberías y griferías son estancas

Solamente cuando se han excluido estas causas de fallo es necesario realizar una comprobación en el acumulador hidráulico.

6. Vida útil

Los límites de la vida útil de los acumuladores de diafragma, en especial la del depósito, dependen de la cantidad de cambios de carga y de la amplitud de la fluctuación de presión.

Las amplitudes de fluctuación de presión admisibles para el cuerpo del acumulador de diafragma se pueden consultar en la tabla en el apartado 1.2.

La cubierta de retención de presión de los acumuladores de membrana es técnicamente resistente a la fatiga durante el funcionamiento dentro de los límites permitidos y siempre que se respeten las instrucciones de mantenimiento.

7. Eliminación

Según la directiva BGV D23, los acumuladores de diafragma son cuerpos huecos cerrados y, por lo tanto, no deben eliminarse sin abrir en chatarra destinada a la fusión. Por ello, es necesario descargar completamente la presión de los acumuladores de diafragma y, seguidamente, inutilizarlos quitándoles, por lo menos, el cuerpo de la válvula de gas.



En ejecuciones especiales con una abertura de llenado de gas permanentemente cerrada (acumulador no reparable), la cámara de gas sólo se puede liberar taladrando cuidadosamente en un dispositivo de sujeción adecuado. Debido a que el gas que se escapa puede llevar consigo pequeñas astillas de metal o partículas, se deben usar gafas protectoras.



La perforación del acumulador hidráulico se ha de realizar con el máximo cuidado, dado que se puede producir ruido de impacto debido al gas saliente. Por ello se recomienda utilizar protección auditiva.



Además, al perforar el acumulador hidráulico hay que tener en cuenta que el mismo contiene nitrógeno y que éste desplaza al oxígeno, por lo que debería procurarse la existencia de suficiente ventilación.