

OPERATING INSTRUCTIONS

BA 15-B02 000/18

Release 15.09.2018
Mat. no. 0049420164



BLADDER ACCUMULATORS

D

Betriebsanleitung für Blasenspeicher

entsprechend Richtlinie 2014/68/EU

GB

Operating Instructions for Bladder accumulators

according to directive 2014/68/EU

FR

Notice d'utilisation pour accumulateurs à vessie

conforme à la directive 2014/68/UE

CN

气囊式蓄能器使用说明书

基于指令 2014/68 / 欧盟

ES

Manual de instrucciones para acumulares de vejiga

de conformidad con la directiva 2014/68/UE



Inhalt

1. Sicherheit	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Sicherheitshinweise	1
1.3 Sicherheitseinrichtungen	2
2. Transport und Lagerung	3
3. Produktkurzbeschreibung	4
3.1 Aufbau und Funktion	4
3.2 Technische Daten und Typenschild	5
4. Montage	7
4.1 Vorbereitung zur Montage	7
4.2 Einbaulage und Systemintegration	7
4.3 Befestigung und Installation	8
5. Inbetriebnahme	9
5.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme	9
5.2 Gasfülldruck	9
5.3 Befüllen des Speichers	10
6. Instandhaltung	11
6.1 Wartung	11
6.2 Prüfen des Gasfülldrucks	11
6.3 Deinstallation des Blasenspeichers	12
7. Reparatur und Zusammenbau	13
7.1 Übersicht erforderlicher Werkzeuge	13
7.2 Demontage des Blasenspeichers	13
7.3 Reinigung und Inspektion	16
7.4 Montage des Blasenspeichers	16
8. Lebensdauer	19
9. Entsorgung	19

1.Sicherheit

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument gilt ausschließlich für Freudenberg Blasenspeicher und beschreibt wie Blasenspeicher sachgerecht transportiert, installiert, betrieben und gewartet werden. Ein sorgfältiges Lesen der nachfolgenden Sicherheitshinweise und Verfahrensbeschreibungen vor der Inbetriebnahme, bzw. vor Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist daher zwingend erforderlich. Mitgelieferte Dokumente sind sorgfältig aufzubewahren, sie werden bei wiederkehrenden Prüfungen benötigt.

Blasenspeicher sind Druckbehälter im Sinne der europäischen Richtlinie 2014/68/EU und ermöglichen das Aufnehmen und Freisetzen von hydraulischer Energie in Anwendungen wie der Druckflüssigkeitsspeicherung oder der Pulsations- und Stoßdämpfung. Ihre Blase fungiert dabei als Medientrenner zwischen der Druckflüssigkeit eines Hydrauliksystems und dem druckenergiespeichernden Stickstoffgasvolumen des Blasenspeichers. Sie sind ausschließlich für den Einsatz in stationären oder mobilen hydraulischen Anlagen bestimmt und dazu nach allgemein anerkannten technischen Regelwerken ausgelegt.

Für die Inbetriebnahme und die fortwährende bestimmungsgemäße Verwendung der Blasenspeicher in einer Anlage oder Maschine sind die am Aufstellungsort geltenden gesetzlichen Vorschriften verbindlich. Für die Einhaltung dieser Vorschriften ist ausschließlich der Betreiber verantwortlich.

1.2 Sicherheitshinweise

Blasenspeicher sind Druckgeräte mit innerer Gasvorspannung. Sie werden in druckführenden Maschinen und Anlagen betrieben.



WARNUNG: Die in der technischen Dokumentation sowie auf dem Typenschild angegebenen zulässigen Betriebsbedingungen (insb. max. Betriebsdruck, min./max. Betriebstemperatur) sind zwingend einzuhalten.

Montagemaßnahmen zur Installation des Blasenspeichers in einer Maschine oder einer Anlage dürfen niemals unter hydraulischem Systemdruck durchgeführt werden. Vor Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen am Blasenspeicher ist der Gasvorspanndruck vollständig abzulassen. Der Speicher muss vor Arbeitsbeginn ausreichend abkühlen.



VORSICHT: Verbrennungsgefahr! Blasenspeicher können im Betrieb hohe Oberflächentemperaturen erzeugen.



WARNUNG: Bei Arbeiten am unsachgemäß druckentlasteten Blasenspeicher oder dessen Maschinen/Anlage besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr, das Risiko einer schweren Körperverletzung oder eines Sachschadens!



ACHTUNG: Die Inbetriebnahme sowie Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

Am Blasenspeicher dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden. Jegliche Veränderung bewirkt ein sofortiges Erlöschen der Betriebserlaubnis! Dies schließt die Verwendung von nicht zugelassenen oder Ersatzteilen von Drittanbietern ein.



GEFAHR: Bei mechanischer Bearbeitung besteht Berstgefahr!



GEFAHR: Bei Schweiß- und Lötarbeiten besteht Explosionsgefahr!

Blasenspeicher dürfen nur mit Stickstoff der Klasse 4.0 (N₂-Vol. % > 99,9) befüllt werden.

Sauerstoff und Luft sind als Füllgas ausgeschlossen, da diese einem Brand oder einer Explosion hervorrufen können.



GEFAHR: Bei einer Befüllung mit Sauerstoff oder Druckluft besteht Explosionsgefahr!

Das Betreiben des Blasenspeichers ist ausschließlich mit Druckflüssigkeiten der Fluid-Gruppe 2 zulässig. Entzündliche, brandfördernde, explosionsgefährliche, giftige oder korrosive Druckflüssigkeiten der Fluid-Gruppe 1 dürfen nicht verwendet werden.



WARNUNG: Gesundheitsgefahr im Umgang mit Druckflüssigkeiten! Druckflüssigkeiten können Hautschädigungen, Augenverletzungen oder Vergiftungen beim Einatmen verursachen.

1.3 Sicherheitseinrichtungen

Ausrüstung, Aufstellung und Betrieb von Blasenspeichern sind in den nationalen Regelwerken festgelegt. In der Bundesrepublik Deutschland sind diese z. B. durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), die Technischen Regeln Druckbehälter bzw. EN 14359 geregelt. Diese fordern folgende Sicherheitsausrüstung:

- Einrichtung gegen Drucküberschreitung (baumustergeprüft)
- Entlastungseinrichtung
- Druckmesseinrichtung
- Prüfmanometeranschluss
- Absperreinrichtung

Zusätzlich kann angebracht werden:

- Elektromagnetisch betätigte Entlastungseinrichtung
- Sicherheitseinrichtung gegen Temperaturüberschreitung

Die oben genannten Sicherheitseinrichtungen sind nicht im Lieferumfang enthalten. Passende Einrichtungen sind jedoch von Freudenberg erhältlich.

2. Transport und Lagerung

Jeder Transport ist mit äußerster Vorsicht und unter Einhaltung aller geltenden Transport- und Sicherheitsvorschriften durchzuführen.

Blasenspeicher dürfen nur ohne angeschraubte Blöcke oder andere Anbauten transportiert werden. Alle Öffnungen sind dabei mit den mitgelieferten Verschlussstopfen und Abdeckkappen zu verschließen um ein Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in den Blasenspeicher zu verhindern.

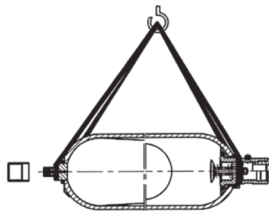


ACHTUNG: Bei Transport mit einem Gabelstapler darf der Blasenspeicher nur fest fixiert auf einer Palette und gegen unbeabsichtigtes Rollen gesichert bewegt werden.

Zum Heben und Transportieren von Blasenspeichern mit mittleren oder großen Gewicht ist ein Hebezeug mit ausreichender Tragkraft einzusetzen. Als Anschlagmittel dürfen nur Hebebänder oder Hebegurte verwendet werden.



ACHTUNG: Bei Transport mit einem Hebezeug dürfen keine Ketten oder Stahlseile die den Blasenspeicher mechanisch beschädigen könnten zum Einsatz kommen.



Während des Transports ist auf eine stabile Schwerpunktlage zu achten. Beim Ablegen und lösen der Anschlagmittel ist sicherzustellen, dass der Blasenspeicher gegen unbeabsichtigtes Wegrollen, Kippen oder Herunterrutschen gesichert ist.



WARNUNG: Speicher, die beim Transport beschädigt wurden, dürfen nicht mehr verwendet werden!

Blasenspeicher sind trocken und kühl (ideale Temperatur 5°C bis 20°C) zu lagern und vor direkter Sonnenbestrahlung zu schützen. Es muss darauf geachtet werden, dass keine Verunreinigung in den Speicher eindringen kann, d.h. das Gasventil mit dessen Abdeckkappe und das Ölventil mit einer Schutzkappe verschlossen ist.

Sollte der Speicher längere als 3 Monate gelagert werden, wird empfohlen, die Gasvorspannung auf ein Minimum von ca. 1-2 bar zu verringern um eine bleibende Verformung der Dicht- oder Trennelemente zu verhindern. Bei Lagerung von mehr als 12 Monaten ist die Blase zu demontieren und in einem UV beständigen Behälter getrennt zu lagern.



Prüfintervalle nach am Aufstellungsort geltenden gesetzlichen Vorschriften sind meist auf das Herstellungsdatum bezogen und verlängern sich somit nicht um die Lagerungsdauer vor Inbetriebnahme.

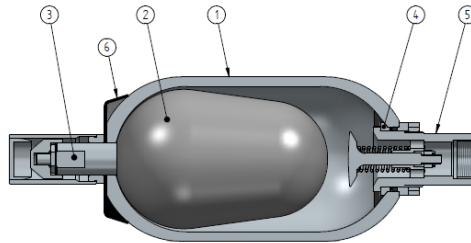


Auch die Gewährleistungszeit bleibt von einer Lagerung vor Inbetriebnahme unberührt. Sie beginnt mit Lieferung des Blasenspeichers.

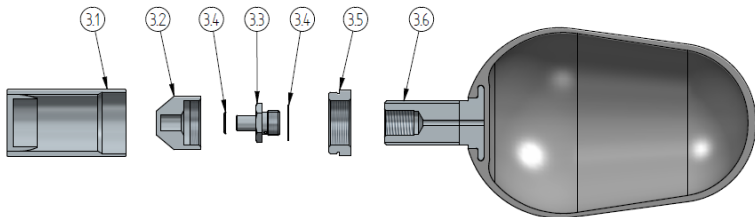
3. Produktkurzbeschreibung

3.1 Aufbau und Funktion

Blasenspeicher bestehen aus einem nahtlosen zylindrischen Druckbehälter (1), einer elastischen Blase (2), dem Gasanschluss (3) und dem geteilten Zentrierring (4), der den Fluidanschluss (5) mit dem Behälter verbindet.

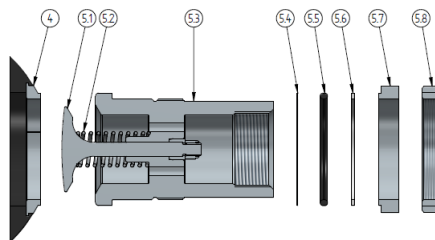


Über den Gasanschluss (3) wird die Blase mit Stickstoff auf den vorgesehenen Gasfülldruck p_0 gefüllt. Er besteht aus der Ventilkappe (3.2), Gasventilkörper (3.3), Gasventileinsatz, Dichtungen (3.4) und dem mit der Blase fest-verbundenen Gasventilträger (3.6). Mit einer Haltemutter (3.5) werden die Blase und das Typenschild (6) fixiert. Zum Transportschutz des Gasventils (3) befindet sich eine Schutzkappe (3.1) über dem Anschluss.



Im Fluidanschluss (5) des Blasenspeichers befindet sich ein Tellerventil (5.1). Es wird von einer vorgespannten Feder (5.2) im Betriebszustand in geöffneten Position gehalten. Nur während des Transports oder bei Vollerleerung des Blasenspeichers im Betrieb drückt die dann vollständig ausgedehnte Blase den Ventilteller in seinen Sitz. Dies verhindert eine Spaltextrusion der Blase in das Fluidanschlussgehäuse (5.3).

Im Betrieb führt eine Erhöhung des systemseitigen Betriebsdruckes zu einer fluidseitigen Volumenzunahme im



Blasenspeicher und einer proportionalen Komprimierung des Gases in der Blase bis zum Druckausgleich. Das so aufgenommene Fluidvolumen und die im Gas gespeicherte Druckenergie stehen dem System bei sinkendem Betriebsdruck und infolge der Fluidverdrängung während der Gasexpansion wieder zur Verfügung.

3.2 Technische Daten und Typenschild

Typ	Nennvolumen V [l]	Max. zul. Betriebs- überdruck PS [bar]	Zul. Druckschwankungs- breite [bar] ⁽²⁾	Ölanschluss- gewinde ISO 228
B1,0-350	1,0	350	180	G3/4
B2,5-350	2,5	350	180	G1.1/4
B4,0-350	4,0	350	180	G1.1/4
B5,0-350	5,0	350	180	G1.1/4
B6,0-350	6,0	350	180	G1.1/4
B10,0-330	10,0	330	150	G2
B12,0-330	12,0	330	150	G2
B20,0-330	20,0	330	150	G2
B24,0-330	24,0	330	150	G2
B32,0-330	32,0	330	150	G2
B50,0-330	50,0	330	150	G2

(1) Das zulässige Druckverhältnis p_0/p_2 ist für alle Typen auf höchstens 1/4 beschränkt.

(2) Die abgegebenen Werte sind maximale Differenzdrücke (p_2-p_1) bezogen auf eine Ausfallswahrscheinlichkeit von 0,01% und mindestens 2×10^6 Lastwechsel.

Die zulässigen Betriebstemperaturen eines BlasenSpeichers sind durch die Wahl des Blasen- und Dichtungswerkstoffs und unabhängig von der Speicherbaugröße festgelegt.

Alle nachfolgend aufgeführten Blasenwerkstoffe weisen gegen Mineralöle (HL, HLP) sowie schwer entflammbare Flüssigkeiten der Gruppe HF allgemein eine gute bis sehr gute Beständigkeit auf. Im Einzelfall kann eine Beständigkeitsprüfung seitens Freudenberg erfolgen.

Blasen- und Dichtungswerkstoff	Zulässige min./ max. Betriebstemperatur
NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk)	-20°C ... +80°C
ECO (Äthylenoxyd-Epichlorhydrin-Kautschuk)	-40°C ... +120°C
FKM (Fluor-Kautschuk)	-20°C ... +140°C

Auf dem Typenschild sind die technischen Daten des Blasespeichers und wichtige Sicherheitshinweise eingeprägt.

Diese sind für den bestimmungsgemäßen Betrieb im Sinne der DGRL verbindlich.



Typ	Baugrößenbezeichnung des Blasespeichers
Volumen (V)	Nennvolumen des Speichers in Liter
Max. zulässiger Betriebsdruck (PS)	Auslegungsdruck des Blasespeichers
Max./Min. zulässige Betriebstemperatur (TS)	Betriebstemperatur des Blasespeichers, abhängig von Blasen- und Dichtungsausführung festgelegt
Stickstoff-Fülldruck (p ₀)	Eingeprägt oder etikettiert, ggf. vom Betreiber anzubringen
Fluid Gruppe	Gruppe zulässige Betriebsfluide gem. DGRL

Modellnummer	Materialnummer des Speichertyps, bzw. der Baugröße
Fabriknummer	Laufende Herstellernummer zur Speicheridentifikation
CE-Kennzeichen	Kennzeichnung der Konformität und der dazu benannten Stelle
Baujahr	Baujahr des Blasespeichers
Gewicht	Masse des Speichers ohne Betriebsmedium
Firmenanschrift	Anschrift des Herstellers im Sinne der DGRL
Hinweistexte / Sicherheitshinweise	Erforderliche Maßnahmen vor (Wieder-)Inbetriebnahme

4. Montage

4.1 Vorbereitung zur Montage

Nach dem Entfernen der Transportverpackung sind vor der Montage folgende Prüfungen vom Betreiber durchzuführen:

- Prüfung der Typenschildinformationen und Abgleich mit den Betriebsbedingungen der Maschine, bzw. Anlage für die der Blasenspeicher vorgesehen ist.
- Abgleich der Typenschilddaten mit den Angaben der Konformitätserklärung.
- Sichtprüfung zum Ausschluss von Transportschäden an Behälter, Gas- und Ölabschluss sowie von etwaigen Anzeichen von Korrosion oder anderen Oberflächenschäden.
- Ausreichender Temperatenausgleich des Speichers mit den Umgebungsbedingungen am Montageort herstellen.
- Prüfen der Gas- und Ölabschlussbefestigung durch drehmomentgesteuertes Anziehen der ölseitigen Nut- und der gasseitigen Haltemutter nach Vorgabe.

Typ / Baugröße	Anziehdrehmoment Nutmutter am Ölabschluss	Anziehdrehmoment Haltemutter am Gasanschluss
B1,0 – 350	100 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B2,5 ÷ B6,0 - 350	220 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B10,0 ÷ B50,0 – 330	450 ⁺⁵⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm



VORSICHT: Ein Restölaustritt beim Lösen der Schutzkappe ist möglich. Vorkehrungen zum Auffangen oder zur sofortigen Beseitigung des ausgetretenen Öls sind vorab zu treffen.

4.2 Einbaulage und Systemintegration

Die Einbauorientierung eines Blasenspeichers unterliegt hinsichtlich dessen Grundfunktionen und des zu erwartenden Flüssigkeitsspeichervolumens in Abhängigkeit der Betriebsdrücke keinen grundsätzlichen Restriktionen. Dennoch ist eine vertikale Anordnung des Speichers mit nach untenweisendem Ölabschluss zu bevorzugen. In dieser Einbaulage kann ein Ladungswechsel mit größtmöglicher Durchflussgeschwindigkeit und minimalen Restflüssigkeitsvolumen bei einer Vollentleerung erreicht werden.

Weiterhin ist zur Steigerung des volumetrischen Wirkungsgrads, bzw. Minimierung von Strömungsverlusten eine Blasenspeicheranordnung möglichst nah zum hydraulischen Verbraucher anzustreben. Ein vorgelagerter ÖlfILTER zur Absonderung von kleinen Metallpartikeln und anderen Verunreinigungen im Flüssigkeitszulauf des Speichers gewährleistet eine verlängerte Lebenserwartung der Blase und der inneren Dichtungen.

Blasenspeicher sollen nicht in unmittelbarer Umgebung einer Wärmequelle positioniert werden. Ist dies dennoch erforderlich, sind vom Betreiber Maßnahmen zu ergreifen, die die Einhaltung der zulässigen Betriebstemperaturen sicherstellt. Diese beziehen sich nicht ausschließlich auf die Temperatur der zu speichernden Druckflüssigkeit, sondern schließen unzulässige Betriebstemperaturen der Blase und Dichtungen durch systemexterner Wärmeerzeuger ein.

Um eine sichere Befüllung des Blasenspeichers mit Stickstoff im Rahmen der Inbetriebnahme oder bei Instandhaltungsmaßnahmen gewährleisten zu können, ist eine freie Höhe von mindestens 200mm oberhalb des Gasanschlusses vorzusehen.

4.3 Befestigung und Installation

Das hohe Eigengewicht eines Blasenspeichers, sowie die auf diesen betriebsbedingt wirkende Ladungswechselimpulse erfordern eine dauerhaft sichere Fixierung des Bauteils mit Befestigungselementen die keine zusätzlichen Verspannungen am Behälter hervorrufen.



WARNUNG: Ein Blasenspeicher darf nicht ausschließlich am Leitungsanschluss gelagert werden, da bei etwaigem Bruch der Anschlussleitung kein sicherer Halt des Körpers gewährleistet ist.



GEFAHR: Befestigungsschweißen zur mittelbaren und insbesondere unmittelbaren Fixierung des Blasenspeichers ist unzulässig.

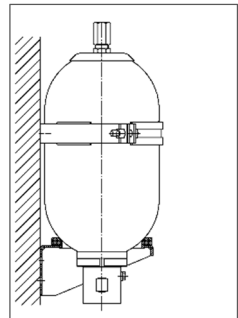
Die bevorzugte Lagerung von Blasenspeichern soll über eine oder mehrere Befestigungsschellen, bei vertikaler Einbaulage ggf. von einer Konsole unterschützt, erfolgen.



WARNUNG: Die Druckentlastung der Anschlussleitung sowie der Blase ist vor Arbeitsbeginn sicherzustellen.

Die wichtigsten Arbeitsschritte bei der Blasenspeicherinstallation sind:

- Montage der Befestigungselemente an der dazu vorgesehenen Stelle.
- Entfernen der Schutzkappe am Fluidanschluss und reinigen des Anschlussgewindes.
- Anheben des Blasenspeichers mittels eines Hebezeugs und Hebebändern mit ausreichender Tragkraft sowie Sicherstellen eines stabilen Gleichgewichtszustands des Speichers während des Hebens.
- Positionieren des Blasenspeichers am anlagenseitigen Fluidanschluss, bzw. aufsetzen des Speichers auf der Konsole. Der Speicher bleibt danach in der Hebevorrichtung gesichert.
- Koaxiales Ausrichten des Fluidanschluss zum anlagenseitigen Leitungsstutzen.
- Vollständiges Aufschrauben des Blasenspeichers am anlagenseitigen Leitungsende unter schrittweiser Entlastung des Hebezeugs und anschließendem Verspannen der Verbindung.



Bzw. Eindrehen des Leitungsgewindes in den Speicher und Verspannen der Verbindung bei gleichzeitig gekonterten Fluidanschluss.

Der vorgegebene Anziehdrehmoment der Nutmutter darf beim Verspannen des Fluidanschlusses nicht dauerhaft verändert werden.

- Prüfen, ggf. korrigieren der Schellenausrichtung und anschließendes spannungsfreies Fixieren des Blasenspeichers.
- Vollständiges Lösen des Speichers aus dem Hebezeug.

5. Inbetriebnahme

5.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme



Prüfungen vor der Inbetriebnahme sowie wiederkehrende Prüfungen sind entsprechend der national geltenden Regelwerke durchzuführen.

Vor der Inbetriebnahme ist mindestens sicherzustellen, dass:

- der Blasenspeicher nach der Montage unversehrt ist.
- alle Leitungen intakt sowie Speicher- und Leitungsverbindungen verspannt sind.
- die Befestigung des Blasenspeichers ausreichend ist und keine äußeren Verspannungen auf den Speicher wirken.
- der auf dem Typenschild ausgewiesene maximale zulässige Betriebsdruck sowie die zulässigen Betriebstemperaturen mit denen der Maschine, bzw. Anlage in der der Blasenspeicher betrieben werden soll, übereinstimmen. Die Grenzwerte des Blasenspeichers dürfen die des Hydrauliksystems nicht unterschreiten.
- Blasen- bzw. Dichtungselastomere eine ausreichende chemische Beständigkeit gegen die anlagenseitige Betriebsflüssigkeit aufweisen und die Druckflüssigkeit den Anforderungen der Fluidgruppe II entspricht.
- eine ausreichende Reinheit der Betriebsflüssigkeit (ISO 4406 Klasse 17/15/12 oder besser empfohlen) gewährleistet ist.
- der Gasfülldruck den Vorgaben des Typenschildes genügt.



Blasenspeicher werden häufig mit einem Stickstoffkonservierungsdruck von ca. 0,5 - 2 bar ausgeliefert. Eine Prüfung und ggf. Korrektur des Ist-Fülldrucks ist grundsätzlich vor der Inbetriebnahme durchzuführen.

5.2 Gasfülldruck

Der Vorfülldruck wird in Abhängigkeit der Speicheranwendung und den anlagenseitigen Betriebsbedingungen festgelegt. Von ihm hängt maßgeblich der volumetrische Wirkungsgrad und die Speicherenergiedichte ab. Bei der Festlegung der Gasvorspannung gelten folgende Richtwerte:

$$P_{0,\max} \leq 0.9 \cdot P_1 \text{ und } P_{0,\min} \geq 0.25 \cdot P_2$$

Übliche Werte abhängig von der Anwendung sind:

$$P_0 = 0.9 \cdot P_1 \text{ für allgemeine Speicheranwendungen}$$

$$P_0 = 0.6 \sim 0.75 \cdot P_m \text{ für Pulsations- und Vibrationsdämpfer}$$

$$P_0 = 0.6 \sim 0.9 \cdot P_m \text{ für Druckstoßdämpfer}$$

mit P_0 = Vorfülldruck, P_1 = minimaler Betriebsdruck, P_2 = maximaler Betriebsdruck, P_m = mittlerer Schwellendruck.



Der Vorfülldruck ändert sich mit der Gastemperatur. Der auf dem Typenschild, auf Zeichnungen oder in anderen Dokumenten angegeben Vorfülldruck P_0 gilt für Stickstoff mit einer Gastemperatur von 20°C. Nach dem Füllen oder Ablassen von Stickstoff kann der Ist-Druck erst nach ausreichendem Temperatenausgleich korrekt mit der Vorgabe abgeglichen werden.

5.3 Befüllen des Speichers

Vor Inbetriebnahme muss der Blasenspeicher vom Betreiber auf den erforderlichen Vorfülldruck geprüft und ggf. befüllt werden.

Freudenberg bietet dazu Füll- und Prüfvorrichtungen in verschiedenen Ausführungen an. Mit diesen ist eine sichere Prüfung und ggfs. erforderliche Änderung des Gasfülldruckes möglich. Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise ist in den Betriebsanleitungen der jeweiligen Vorrichtung enthalten.

Die wichtigsten Arbeitsschritte bei der Befüllung sind:

- Anlagenseitige Druckentlastung sicherstellen.
- Entfernen der äußeren Schutz- und der inneren Ventilkappe am Gasanschluss des Blasenspeichers.
- Montage der Füll- und Prüfvorrichtung am Gasventilkörper des Blasenspeichers.
(Die detaillierte Vorgehensweise ist der Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu entnehmen)
- Anschließen der Stickstoffleitung am Gaseinlass der Füll- und Prüfvorrichtung.
(Detaillierte Vorgehensweise ist der Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu entnehmen)



GEFAHR: Blasenspeicher dürfen nur mit Stickstoff der Klasse 4.0 (N₂-Vol. % > 99,9) befüllt werden.



WARNUNG: Der am Druckminderventil eingestellte Druck darf den max. zulässigen Betriebsdruck des Speichers nicht überschreiten.

- Absperrhahn der Gasflasche vorsichtig und nur so weit öffnen, dass der Fülldruck des Speichers zu Beginn nur sehr langsam ansteigt und eine gleichmäßige Anlage der Blase an der Behälterinnenwand ermöglicht wird.
- Befüllen des Speichers bei kontinuierlicher Überwachung der Manometeranzeige bis der vorgesehene Gasfülldruck an der Füll- und Prüfvorrichtung angezeigt wird.
- Schließen des Gasflaschenabsperrhahns.
- Den sich einstellenden Druckabfall infolge der Gasabkühlung im Speicher abwarten bis keine Druckveränderung mehr feststellbar ist.
- Erneutes Prüfen des Ist-Gasfülldruckes. Gegebenenfalls Stickstoff nachfüllen/ ablassen und Fülldruck bis zum Sollwert korrigieren.
- Demontage der Prüf- und Füllvorrichtung.
(Detaillierte Vorgehensweise ist der Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu entnehmen)
- Ventil- bzw. Anschlussleckagen ausschließen.
- Aufschrauben und Anziehen der Ventilkappe nach Vorgabe.
- Montage der Schutzkappe am Gasanschluss des Blasenspeichers.



6. Instandhaltung



ACHTUNG: Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

6.1 Wartung

Freudenberg Blasenspeicher sind nach der Inbetriebnahme weitgehend wartungsfrei. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen und zur Sicherstellung einer langen Lebensdauer sind folgende Wartungsarbeiten in regelmäßigen Abständen vorzunehmen:

- Gasfülldruck prüfen ggf. nachfüllen
- Sichtprüfung auf äußere Korrosion
- Leitungsanschluss und Armaturen auf Leckagen prüfen
- Sicherheitseinrichtung auf Zustand und Funktion prüfen

Prüfintervalle für die oben genannten Maßnahmen am Blasenspeicher empfiehlt Freudenberg wie folgt:

Erstprüfung nach (Wieder-)Inbetriebnahme	Nach einer Woche
Zweitprüfung nach Erstprüfung ohne Beanstandung	Nach 2 - 3 Monaten
Regelprüfung nach Zweitprüfung ohne erkennbaren Gasverlust	Jährlich

Anlagenseitig sind durch geeignete Instandhaltungsmaßnahmen möglichst gleichbleibende Betriebsbedingungen für den Blasenspeicher sicherzustellen und die Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter während der gesamten Gebrauchsdauer zu gewährleisten.

Insbesondere ist das Überschreiten folgender Grenzwerte auszuschließen:

- Max. Betriebsdruck
- Zul. Druckschwankungsbreite
- Zul. Druckverhältnis
- Max./Min. Betriebstemperatur
- davon erheblich abweichende Oberflächentemperaturen

Veränderungen der Betriebsbedingungen können den Verschleiß erhöhen. Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte gefährden den dauerhaft sicheren Betrieb des Blasenspeichers. Ursachen dafür sind umgehend zu ermitteln und abzustellen.



Wiederkehrende Prüfungen sind unabhängig von den Forderungen dieses Dokuments nach Vorgabe national geltenden Regelwerken zu beachten.

6.2 Prüfen des Gasfülldrucks

Die Prüfung des Gasfülldrucks und der Vergleich von Ist- und Sollwert erlaubt Rückschlüsse auf den Zustand der Blase sowie die Überwachung von Gasverlusten infolge von Permeation über die Betriebszeit des Blasenspeichers.

Zur Überprüfung des Gasfülldruckes des Blasenspeichers sind folgende Hauptarbeitsschritte durchzuführen:

- Anlagenseitige Druckentlastung sicherstellen.
- Entfernen der äußeren Schutz- und der inneren Ventilkappe am Gasanschluss des Blasenspeichers.

- Ablassventil bzw. Ablassschraube der Füll- und Prüfvorrichtung verschließen.
- Montage der Füll- und Prüfvorrichtung am Gasventilkörper des Blasenspeichers.
(Detaillierte Vorgehensweise ist der Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu entnehmen)
- Gasventil durch Betätigung der Füll- und Prüfvorrichtung langsam öffnen.
(Detaillierte Vorgehensweise ist der Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu entnehmen)
- Angezeigter Gasfülldruck ablesen. Dazu ggf. Temperatenausgleich mit der Umgebung abwarten.
- Differenz zwischen Ist- und Soll-Druck gemäß Typenschild ermitteln und bewerten. Im Rahmen der jährlichen Fülldruckprüfung wird ein Nachfüllen des Blasenspeichers auf den Soll-Fülldruck grundsätzlich empfohlen. Ist der festgestellte Druckverlust gering und der Wirkungsgrad des Speichers für die Anwendung noch ausreichend, kann auf das Nachfüllen verzichtet werden, solange die beiden folgenden Betriebskriterien erfüllt sind.

Maximal zulässiges Druckverhältnis: $\frac{p_{0\text{ Ist}}}{p_2} \geq \frac{1}{4}$

Maximale zulässige Druckschwankungsbreite: $p_2 - p_{0\text{ Ist}} \leq \Delta p_{\text{soll}}$

- Falls erforderlich, Blasenspeicher nach Vorgabe des Kapitels 5.2 bis zum Soll-Gasfülldruck nachfüllen.
- Demontage der Prüf- und Füllvorrichtung.
(Detaillierte Vorgehensweise ist der Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu entnehmen)
- Ventil-, bzw. Anschlussleckagen ausschließen.
- Aufschrauben der inneren Ventil- und äußeren Schutzkappe.

6.3 Deinstallation des Blasenspeichers

Zur Durchführung von Instandsetzungsmaßnahmen ist es erforderlich den Blasenspeicher zu deinstallieren. Dabei ist mit besonderer Sorgfalt vorzugehen. Folgende Hauptarbeitsschritte sind im Rahmen der Deinstallation durchzuführen.

- Anlagenseitige Druckentlastung sowie Ablass etwaigen Restdrucks im Speicher sicherstellen.
- Entfernen der Ventilkappe und Montage der Füllvorrichtung am Gasventilkörper des Blasenspeichers.
- Langsames und vollständiges ablassen des Gasfülldrucks.



VORSICHT: Beim Ablassen des Gases erhöht sich die Stickstoffkonzentration in unmittelbarer Umgebung des Blasenspeichers. Eine ausreichende Belüftung in geschlossenen Räumen ist daher sicherzustellen.



VORSICHT: Während der Expansion eines Gases sinkt dessen Temperatur. Dies führt zu stark geminderten Oberflächentemperatur des Behälters und insbesondere des Gasventils sowie der Füll- und Prüfvorrichtung. Beim Berühren dieser Oberflächen während und unmittelbar nach der Gasentlastung besteht Verletzungsgefahr.

- Temperatenausgleich der unterkühlten Bauteile abwarten und ggf. aufgebauten Restgasdruck ablassen.
- Demontage der Prüf- und Füllvorrichtung.
- Aufschrauben der inneren Ventil- und äußeren Schutzkappe.
- Befestigung des Blasenspeichers in einer Hebevorrichtung mittels Hebebänder oder Hebegurte.
- Lösen des Ölanschlusses und Trennen des Speichers von der anlagenseitigen Flüssigkeitsleitung.



VORSICHT: Beim Trennen des Blasenspeichers von der Anlage ist ein Restölaustritt zu erwarten. Vorkehrungen zum Auffangen oder zur sofortigen Beseitigung des ausgetretenen Öls sind vorab zu treffen.

- Hebebänder, bzw. Gurte leicht spannen und Befestigungsvorrichtung des Blasenspeichers lösen.
- Transport, anschließendes Ablegen des Blasenspeichers und sichern gegen Wegrollen und Kippen.

7. Reparatur und Zusammenbau

7.1 Übersicht erforderlicher Werkzeuge

Typ / Baugröße	Bauteil / Verbindung	Werkzeug / Größe
Alle	Gasventilkörper	Ring-Maulschlüssel SW 17
Alle	Gasventilträger	Ring-Maulschlüssel SW 19
Alle	Haltemutter	Ring-Maulschlüssel SW 17
Alle	Haltemutter	Drehmomentschlüssel mit Arbeitsbereich ≥ 50 Nm
Alle	Dichtungen	O-Ring-Heber
Alle	Blase	Gewindestange $\frac{1}{2}$ "-20UNF-2B x L $\approx$ Speicherlänge
B1,0-350	Nutmutter	Hakenschlüssel A45-50
B1,0-350	Nutmutter	Drehmomentschlüssel mit Arbeitsbereich ≥ 120 Nm
B1,0-350	Flüssigkeitsventil	Ring-Maulschlüssel SW 32
B2,5-350 bis B6,0-350	Nutmutter	Hakenschlüssel A65-70
B2,5-350 bis B6,0-350	Nutmutter	Drehmomentschlüssel mit Arbeitsbereich ≥ 250 Nm
B2,5-350 bis B6,0-350	Flüssigkeitsventil	Ring-Maulschlüssel SW 50
B10,0-330 bis B50,0-330	Nutmutter	Hakenschlüssel A95-100
B10,0-330 bis B50,0-330	Nutmutter	Drehmomentschlüssel mit Arbeitsbereich ≥ 500 Nm
B10,0-330 bis B50,0-330	Flüssigkeitsventil	Ring-Maulschlüssel SW 70

7.2 Demontage des Blasenspeichers

Die Demontage des Blasenspeichers erfolgt fixiert in einem Schraubstock mit Schutzbacken oder in einem vergleichbaren Spannsystem in horizontaler Lage. Die ersten Arbeitsschritte werden am Gasende des Speichers durchgeführt.

Demontage der äußeren Schutz- und der inneren Ventilkappe am

Gasanschluss des Blasenspeichers.

Druckentlastung der Speicherblase mit Hilfe der Prüf- und Füllvorrichtung. Die Hinweise des Kapitels 6.3 sind zu beachten.



WARNUNG: Das Sicherstellen einer ausreichenden Druckentlastung der Blase ist Voraussetzung für die sichere Durchführung der folgenden Demontageschritte.

Ein Hinweis auf eine hinreichende Entlastung gibt ein deutlich zu erkennender Spalt zwischen dem gefederten Tellerventil und dessen Sitz im inneren des Fluidanschlusses (vergleiche Kapitel 3.1). Ist dieser Spalt nicht zuerkennen oder nur gering ausgeprägt muss die Blase mittels der Prüf- und Füllvorrichtung weiter entlastet werden.

Demontage des Gasventilkörpers mit gekonterten Gasventilträger (T1+T2).



Lösen und Entfernen der Haltemutter mit gekonterten Gasventilträger (T2+T3).



Das Typenschild abnehmen und sorgfältig aufbewahren.

Den nun freien Gasventilkörper behutsam ins Innere des Behälters schieben bis sich die Blase vom Behälterboden ablöst.



Die nächsten Arbeitsschritte erfolgen am Flüssigkeitsende des Speichers.

Falls im Rahmen der Speicherdeinstallation (Siehe 6.3) noch nicht erfolgt, ist die Schutzkappe oder ein etwaiger Reduzieradapter sowie die Ablassschraube des Flüssigkeitsventils zu entfernen.

Die Nutmutter mit Hilfe eines Hakenschlüssels (A45-50) bei gekonterten Flüssigkeitsventil (SW 70) lösen.

Nutmutter und Zentrierring vom Flüssigkeitsventil entfernen.



Das Flüssigkeitsventil behutsam in den Behälter schieben und dort so positionieren, dass der Dicht- und der geteilte Zentrierring ertastet werden können.



Den ggf. vorhanden Kammerring, den Dicht- und Stützring vom Ventilkörper lösen und aus dem Speicher entnehmen.



Den geteilten Zentrierring vom Ventilkörper abziehen, behutsam und nur so weit wie nötig zusammenfallen und durch die Behälteröffnung nach außen ziehen.



Das Flüssigkeitsventil durch die Behälteröffnung entnehmen.



Entfernen der Blase durch die Behälteröffnung. Oberflächenbeschädigungen beim Herausziehen sind im Fall einer Wiederverwendung der Blase zu verhindern.



7.3 Reinigung und Inspektion

Nach der Demontage des Blasenspeichers sind alle Komponenten zu säubern und hinsichtlich Verschleißerscheinungen und etwaigen Beschädigungen zu untersuchen.

Alle Metallteile sollten vorsichtig mit einem organischen Reinigungsmittel, die Blase und die Dichtringe mit Isopropyl-alkohol oder einem vergleichbaren Lösungsmitteln gereinigt werden. Eine ausreichende Materialverträglichkeit der Bauteile mit den gewählten Lösungsmitteln ist vor Gebrauch grundsätzlich zu prüfen.

Im Rahmen der visuellen Bauteilinspektion kann wie folgt vorgegangen und bewertet werden.

Die Komponenten des Fluidanschlusses zunächst auf Anzeichen von übermäßigem Verschleiß, Bewegungsriefen oder Rissen sowie von Korrosion prüfen. Das Tellerventil mehrfach in den Sitz drücken, leicht drehen und dabei auf ein gleichmäßiges Gleiten des Ventilstößels und eine freie Bewegung der Feder achten. Bei festgestellten Bauteilbeschädigungen oder unzureichender Gängigkeit des Tellerventils empfiehlt Freudenberg den Austausch des Fluidanschlusses.

Die Blase ist im Fall einer Wiederverwendung zunächst auf Oberflächenschäden wie Porosität, Risse oder Abschürfungen zu prüfen. Die Blase anschließend mit einem Fülldruck < 1 bar bis auf Normalgröße füllen, abseifen oder in Wasser tauchen und auf Gasblasenbildung an der Oberfläche untersuchen. Bei festgestellten Oberflächenschäden oder Gasleckagen ist die Blase zu ersetzen.

Das Dichtprofil des geteilten Zentrierrings ist wie die Blase auf Oberflächenbeschädigungen zu untersuchen. Weiterhin ist sicherzustellen, dass sich keine Risse im Vulkanisierungsbereich gebildet haben. Die Anlagenflächen des geteilten Zentrierrings dürfen keine Verformungen oder andere Beschädigungen aufweisen. Im Fall einer dieser Abweichung ist der Austausch des Bauteils unbedingt erforderlich.

Der Druckbehälter darf nach innerer und äußerer Reinigung keine Fremdkörper mehr enthalten. Insbesondere die innere Mantelfläche sowie die Aufnahmebohrung des Flüssigkeitsanschlusses müssen frei von Riefen, Kerben oder anderen Oberflächenschäden sein. Bei festgestellter Flächenkorrosion oder Anzeichen auf eine Veränderung des Behältermaterials empfiehlt Freudenberg eine Überprüfung des Behälters von einem Sachverständigen.

Freudenberg empfiehlt die Dichtung zwischen Fluidanschluss und Behälterbohrung, sowie den Gasventilkörper und dessen Dichtringe grundsätzlich auszutauschen.

7.4 Montage des Blasenspeichers

Vor der Montage ist der einwandfreie Zustand aller Speicherkomponenten sicherzustellen. Insbesondere das Behälterinnere muss sauber, frei von Fremdkörpern und Schmutzpartikel sein.

Soll eine Ersatzblase verwendet werden, ist aus dieser zunächst der Ventilkörper zu entfernen und etwaig vorhandenes Gas im inneren der Blase muss vollständig ausgestrichen werden. Ein vorsichtiges Zusammenlegen der Blase entlang ihrer Längsachse ermöglicht deren sichere Montage beim Einziehen durch die flüssigkeitsseitige Behälteröffnung.

Sattes Benetzen der Blase, der Behälterdurchgangsbohrung und der inneren

Behälteroberfläche mit Mineralöl oder einem anderen materialverträglichen

Schmierstoff.

Einschrauben der Gewindestange in die Aufnahmebohrung des Gasventilkörpers. Freies Ende der Gewindestange durch Blasenspeicherinnenraum und durch die Aufnahmebohrung des Gasventilträgers führen und arretieren.



Blase am Kopf leicht zusammendrücken, durch die Speicheröffnung der Fluidseite einführen und schrittweise in das Behälterinnere schieben. Dabei darauf achten, dass die Blase nicht verdreht oder knickt.



Gasventilträger mit Hilfe der Gewindestange durch die gasseitige Durchgangsbohrung führen. Das Typenschild und anschließend die Haltemutter über die Gewindestange bis zur Behälteranlagefläche führen. Die Haltemutter locker auf den Gasventilträger schrauben und noch nicht verspannen. Die Gewindestange entfernen.



Einschrauben des Gasventilkörpers mit vormontiertem Ventileinsatz und zugehörigen Dichtungen. Ventilkörper mit 14⁺² Nm bei gleichzeitig an den Schlüsselflächen gekonterten Gasventilträger verspannen.



Das Gehäuse des Flüssigkeitsanschlusses mit zum Gasende orientierten Anlagebund durch die ölseitige Aufnahmebohrung führen und im Behälterinnen ablegen. Ggf. seitliche Ablassschraube zuvor demonstrieren.



Die ölseitige Aufnahmebohrung erneut mit Schmierstoff benetzen. Den geteilten Zentrierring leicht zusammenfallen und möglichst Reibungsfrei durch die Aufnahmebohrung ins Behälterinnere einführen.



Im Behälter den geteilten Zentrierring mit zum Bund des Anschlussgehäuses orientierter Anlagefläche auf das Gehäuse schieben.

Das Anschlussgehäuse durch die Aufnahmebohrung an seinem Gewindeende nach außen führen. Das Gehäuse, bzw. den Zentrierring in der Anlageschräge des Behälters positionieren.



Mit Hilfe der Prüf- und Füllvorrichtung die Blase so langsam befüllen, dass diese sich während der Expansion allmählich entfalten und gleichmäßig an den Behälterinnenkontur anlegen kann. Der Gasfülldruck sollte dazu 1 bar nicht überschreiten und die Blase nicht das Tellerventil des Flüssigkeitsanschlusses berühren.



Gasventilträger in der Durchgangsbohrung zentrieren, an den Schlüsselflächen kontern und die Haltemutter mit 50^{+5} Nm verspannen.



Das Flüssigkeitsventil und den geteilten Ring erneut zentrieren, dabei eine umlaufende Anlage im Gehäusesitz sowie eine gleichbleibende Spalthöhe zwischen Gehäusemantel und Aufnahmebohrung herstellen. Das Gehäuse in Position halten. Die Blase weiter befüllen bis diese auf das Tellerventil einen ausreichend großen Druck ausübt um ein Verschieben des Anschlussgehäuses während der folgenden Montageschritte zu verhindern. Der Fülldruck sollte dazu 2 bar nicht überschreiten.



Den Kammerring (für Speicher ab 10 L), dann den O-Ring und letztlich den Stützring vorsichtig mit einem O-Ring-Heber (oder vergl.) über das Gewinde des Flüssigkeitsventils führen und im Spalt zwischen Behälter und Aufnahmemantelfläche des Gehäuses montieren. Die Ringe axial bis zum Zentrierring verschieben und dabei den O-Ring nicht verdrehen oder quetschen.



Den Distanzring über das Flüssigkeitsventilgehäuse schieben und seine Zentrierschulter im Spalt zwischen Behälter und Gehäuse positionieren.



Die Nutmutter auf das Gewinde des Ventilgehäuses schrauben und handfest mit dem Distanzring verschrauben. Anschließend die Nutmutter mittels einem Hakensteckschlüssel und gekonterten Flüssigkeitsventilgehäuse drehmomentgesteuert nach Zeichnung, bzw. Vorgabe Kapitel. 4.1 verspannen.



Ggf. befüllen der Blase bis zum erforderlichen Gasfülldruck. Freudenberg empfiehlt aus Sicherheitsgründen erst nach der Installation und Befestigung des Speichers zu Befüllen.

Gasseitige Ventilleckage ausschließen, Ventil- und letztlich Schutzkappe montieren.

Anlagenseitige Montage des Blasenspeichers unter Berücksichtigung der Vorgaben in Kapitel 4 und 5.



8. Lebensdauer

Die Lebensdauergrenzen von Blasenspeicher, insbesondere die des Speicherbehälters sind abhängig von der Anzahl der Lastwechsel und der Druckschwankungsbreite.

Die zulässigen Druckschwankungsbreiten für den Blasenspeicherkörper können aus Kapitel 3.2 oder aus der Konformitätserklärung entnommen werden.

Unter Berücksichtigung der Wartungsvorgaben und einer Auswahl gemäß speichertypspezifischen Kriterien für die entsprechenden Betriebsbedingungen sind Blasenspeicher bzw. -körper dauerfest.

9. Entsorgung

Blasenspeicher dürfen als geschlossene Hohlkörper gemäß der Vorschrift BGV D23 nicht ungeöffnet in zum Einschmelzen bestimmten Schrott enthalten sein. Es ist daher notwendig, den Blasenspeicher vollständig zu druckentlasten und zumindest durch anschließendes Entfernen des Gasventilkörpers unbrauchbar zu machen. Ggfs. ist der Blasen-speicher komplett zu zerlegen.



Bei der Entsorgung des Blasenspeicher sind die nationalen Bestimmungen des Betreiberlandes zu berücksichtigen. Freudenberg empfiehlt Metallkomponenten, die Blase und Dichtelemente getrennt zu entsorgen.



Content

1. Reliability and safety	21
1.1 General	21
1.2 Safety instructions	22
1.3 Safety devices	22
2. Transport and storage	23
3. Productdescription	24
3.1 Design and operation	24
3.2 Technical data and name plate	25
4. Installation	27
4.1 Preparation for on-site installation	27
4.2 General arrangement and system integration	27
4.3 Installation and fastening	28
5. Commissioning	29
5.1 Checks before commissioning	29
5.2 Gas pre-charge pressure	29
5.3 Pre-charging of the bladder	30
6. Maintenance	31
6.1 Servicing	31
6.2 Checking the pre-charge pressure	32
6.3 Deinstallation of the bladder accumulator	32
7. Repair and assembly	33
7.1 Required tools	33
7.2 Disassembly of the accumulator	33
7.3 Cleaning and Inspection	36
7.4 Assembly of the accumulator	37
8. Service Life	40
9. Disposal	40

1. Reliability and safety

1.1. General

This document applies exclusively to Freudenberg bladder accumulators and describes how bladder accumulators are properly transported, installed, operated and maintained. Careful reading of the following safety instructions and process descriptions before commissioning, maintenance or repair is therefore absolutely essential. Documents supplied must be kept carefully; they are required for recurring inspections.

Bladder accumulators are pressure vessels according to the European directive 2014/68/EU and used to charge and supply hydraulic energy in applications such as pressure fluid storage, pulsation dampening and shock absorption. Its bladder acts as a separator between the pressure fluid of a hydraulic system and the pressure-energy-storing nitrogen gas volume of the bladder accumulator. Bladder accumulators are exclusively intended for use in stationary or mobile hydraulic systems and are designed for this purpose in accordance with generally accepted technical regulations and standards.

The legal regulations applicable at the place of installation are mandatory for commissioning and continuous intended use of the bladder accumulators. The operator is solely responsible for compliance with these regulations.

1.2. Safety instructions

Bladder accumulators are pressure devices with inner gas load. They operate in pressure retaining applications and machines.



WARNING: *The permissible operating conditions (in particular max. working pressure, min./max. working temperature) specified in the technical documentation and on the name plate must be observed.*

Never install the bladder accumulator in a machine or system under hydraulic system pressure. Prior to repair and maintenance work on the bladder accumulator, the gas pre-charge pressure must be completely relieved. The accumulator shall cool down sufficiently before starting work.



CAUTION: *Risk of Burns! Bladder accumulators may generate high surface temperatures during operation.*



WARNING: *Work on improperly pressure-relieved bladder accumulator or its machine/system may result in death, serious injuries or property damage!*



CAUTION: *Commissioning as well as repair and maintenance shall only be carried out by trained and qualified persons.*

Do not make any unauthorized modifications to the bladder accumulator. This will result in an immediate expiry of the operating permit! This includes the use of non-approved or third party spare parts.



DANGER: *There is a risk of bursting during mechanical processing!*



DANGER: *There is a risk of explosion during welding and soldering work!*

Bladder accumulators may only be charged with nitrogen of Class 4.0 (N₂-vol. % > 99.9). Oxygen and air are not permitted as filling gas, as they can cause a fire or an explosion.



DANGER: *When filling the bladder with oxygen or compressed air, there is a risk of explosion!*

The bladder accumulator may only be operated with fluids of fluid group 2. Flammable, oxidizing, explosive, toxic or corrosive fluids of fluid group 1 must not be used.



WARNING: *Danger to health when handling hydraulic fluids! Pressure fluids can cause skin damage, eye injuries or poisoning when inhaled.*

1.3. Safety devices

The equipment, installation and operation of bladder accumulators are specified in legal national regulations. In the Federal Republic of Germany, these are regulated by the Ordinance on Industrial Safety (BetrSichV), the Technical Rules for Pressure Vessels and EN 14359. They require the following safety devices:

- Pressure relief valve (type-examined)
- Pressure relief device
- Pressure monitoring
- Pressure gauge connection
- Shut-off device

Additionally may be installed:

- Solenoid-operated relief device
- Temperature monitoring

The safety devices mentioned above are not included in the scope of delivery. However, suitable devices are available from Freudenberg.

2. Transport and storage

Accumulator transports must be carried out with special care and in compliance with all applicable transport and safety regulations.

Bladder accumulators shall only be transported without bolted blocks or other equipment. All openings must be closed with the plugs and caps supplied to prevent dirt or moisture from entering the bladder accumulator.



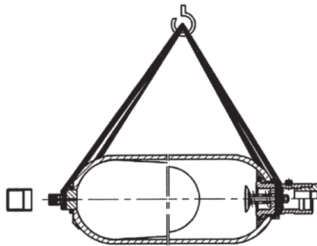
CAUTION: When transporting with a fork lifter, the bladder accumulator may only be handled firmly fixed on a pallet and secured against unintentional rolling.

For lifting and transporting bladder accumulators of heavy weight, a hoist with sufficient load-bearing capacity must be used. Only lifting straps or slings may be used.



CAUTION: When transporting with a hoist, do not use chains or steel cables that could mechanically damage the bladder accumulator.

During transport, a stable center of gravity must be ensured. When depositing and releasing the slings, ensure that the bladder accumulator is secured against unintentional rolling, tipping or slipping.



WARNING: Accumulators which have been damaged during transport must not be put into operation!

Bladder accumulators should be stored dry and cool (ideal temperature 5°C to 20°C) and protected from direct sunlight. It must be ensured that no contamination can penetrate into the vessel, i.e. the gas valve is to be covered with its plug and the oil valve with its protective cap.

If the accumulator is to be stored for longer than 3 months, it is recommended to reduce the pre-charge pressure to a minimum of approx. 1-2 bar to prevent a compression set of the bladder or sealing elements. When storing for more than 12 months, the bladder must be disassembled and stored separately in a UV-resistant container.



Inspection intervals in accordance with legal regulations applicable at the installation site are often related to the date of manufacture and are therefore not extended by the storage period before commissioning.



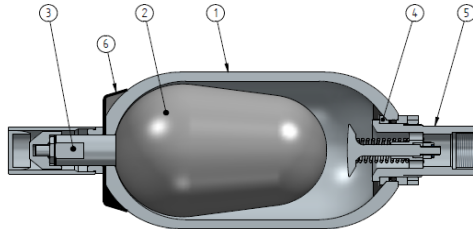
The warranty period also remains unaffected by storage prior to commissioning. It starts at the date of delivery.

3. Product description

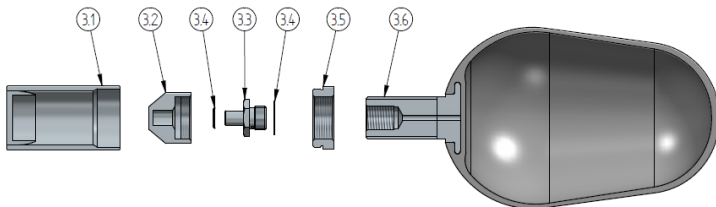
3.1. Design and operation

Bladder accumulators consist of a forged cylindrical pressure vessel (1), an elastic bladder (2) inside the vessel, the gas port (3) and the anti-extrusions ring (4), which fits the fluid port assembly (5) to the pressure vessel.

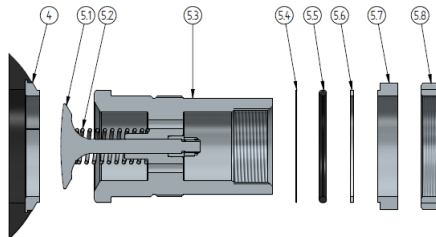
Via the gas port (3), the bladder is filled with nitrogen to the required pre-charge pressure p_0 . It consists of the valve cap (3.2), gas valve body (3.3), gas valve core, its seals (3.4) and the bladder attached gas valve stem (3.6). The stem, i.e. bladder and the name plate (6) are fixed to the vessel with a retaining nut (3.5). The protective cap (3.1) covers and protects the gas port (3) during transport and operation.



A poppet valve (5.1) is located in the fluid port assembly (5) of the accumulator. During operation it is kept in the open position by a pretensioned spring (5.2). Only during transport or when the bladder accumulator is fully unloaded during operation the completely expanded bladder push the poppet into its seat. This prevents the bubble from extruding into the fluid port housing (5.3).



During operation, an increase of the system operating pressure causes an increase in volume on the fluid side of the bladder accumulator and a proportional compression of the gas inside the bladder until pressure compensation is achieved. The fluid volume thus absorbed and the pressure energy accumulated in the gas are available to the system again at decreasing operating pressure and as a result of fluid displacement during gas expansion.



3.2. Technical data and name plate

Type	Rated Volume V [l]	Max. allw. working pressure PS [bar]	Max. allw. pressure range [bar] ⁽²⁾	Fluid connection, female thread ISO 228
B1,0-350	1,0	350	180	G3/4
B2,5-350	2,5	350	180	G1.1/4
B4,0-350	4,0	350	180	G1.1/4
B5,0-350	5,0	350	180	G1.1/4
B6,0-350	6,0	350	180	G1.1/4
B10,0-330	10,0	330	150	G2
B12,0-330	12,0	330	150	G2
B20,0-330	20,0	330	150	G2
B24,0-330	24,0	330	150	G2
B32,0-330	32,0	330	150	G2
B50,0-330	50,0	330	150	G2

(3) The admissible pressure ratio p_0/p_2 of all types is limited to 1/4 max.

(4) The a.m. values are maximum differential pressures (p_2-p_1) related to a failure probability of 0.01% and a minimum of 2×10^6 load cycles.

The permissible operating temperatures of a bladder accumulator are determined by the bladder and seal material and independent of the accumulator size.

The bladder and sealing materials listed below generally have good to very good resistance to mineral oils (HL, HLP) and fire inhibiting fluids of the HF group. Freudenberg may advice the chemical resistance for other fluids in individual cases.

Bladder and sealing materials	Allowable min./max. working temperature
NBR (Acrylonitrile butadien rubber)	-20°C ... +80°C
ECO (Ethylene-epichlorohydrin rubber)	-40°C ... +120°C
FKM (Fluorocarbon rubber)	-20°C ... +140°C

The technical data of the bladder accumulator and important safety instructions are imprinted on the name plate.

These data are obligatory for the intended use and operation of the bladder accumulator in terms of the PED.



Type	Type code of the bladder accumulator
Volume (V)	Rated volume of the accumulator in liters
Max. allowable working pressure (PS)	Highest operating pressure of the accumulator
Max./Min. working temperature (TS)	Highest/lowest operating temperature of the accumulator, pending on the bladder and sealing elastomer
N ₂ precharge pressure (p ₀)	Gas preload, imprinted or possibly labeled by the operator
Fluid group	Group of admissible working fluids in terms of the PED

Serial number	Sequential manufacturer number for accumulator identification
CE marking	Marking of conformity and the notified body
YOM	Accumulator manufacturing year
Weight	Mass of the accumulator without working fluids in kg
Manufacturer address	Postal address and e-contacts of the manufacturer
Safety instructions / Notes	Important information for the (re-)commissioning

4. Installation

4.1. Preparation for on-site installation

After removing the transport packaging, the following checks must be carried out in advance to the on-site installation:

- Inspection of the nameplate information and alignment with the operating conditions of the machine or application system for which the bladder accumulator is intended.
- Comparison of the name plate data with the details of the declaration of conformity.
- Visual inspection to exclude transport damage of the vessel, gas and oil port connections as well as any indication of corrosion or other surface damage.
- Await sufficient temperature compensation of the accumulator with the ambient conditions at the installation site.
- Check the fastening of the gas and oil port connection by torque-controlled retightening of the groove nut at the oil end and the retaining nut at the gas end.

Type	Tightening torque for the grooved lock nut at the oil end	Tightening torque for the retainer nut at the gas end
B1,0 – 350	100 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B2,5 ÷ B6,0 - 350	220 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B10,0 ÷ B50,0 – 330	450 ⁺⁵⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm



CAUTION: A residual fluid leak is possible, when removing the protective cap. Precautions must be taken in advance to collect or immediately remove the drained fluid.

4.2. General arrangement and system integration

The arrangement of a bladder accumulator is not subject to any fundamental restrictions with respect to its basic functions and the expected fluid capacity at its operating pressures. Nevertheless, a vertical arrangement of the accumulator with downwards orientated oil port is to be preferred. In this arrangement, a charge cycle with a maximum flow rate and minimum vessel clearance can be achieved.

In order to increase the volumetric efficiency or to minimize flow losses, a bladder accumulator arrangement as close as possible to the hydraulic consumer should be realized. An upstream oil filter for the separation of small metal particles and other contaminations favors an extended durability of the bladder and the internal seals.

Bladder accumulators should not be positioned close to a heat source. If this is nevertheless necessary, the operator must take actions to ensure compliance with the permissible operating temperatures. These do not relate exclusively to the temperature of the pressure fluid, but include inadmissible operating temperatures of the bladder and seals by external heat generators.

To ensure safe filling of the bladder accumulator with nitrogen during commissioning or maintenance, a free height of at least 200 mm above the gas port must be provided.

4.3. Installation and fastening

Due the high own weight and its load cycle momentum in operation, bladder accumulators require a secure fixation with fastening elements which do not cause any additional tension on the vessel.



WARNING: A bladder accumulator shall not be solely supported at the tube connection, as in case of a failing connection no secure hold of the body is guaranteed.



DANGER: Welding for direct and indirect fixation of the bladder accumulator is not permitted.

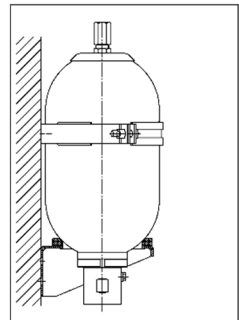
The preferred installation of bladder accumulator should be via one or more mounting clamps, in vertical orientated position, if necessary supported by a bracket.



WARNING: The pressure relief of the bladder and the fluid tubing must be ensured before starting work.

The most important steps in the installation of bladder accumulators are:

- Mounting of the fastening elements at the appointed location.
- Remove the protective cap at the fluid port connection and clean the port thread.
- Lifting the bladder accumulator by means of a lifting device and straps with sufficient lifting capacity and ensuring a stable state of equilibrium of the accumulator during transport.
- Position the bladder accumulator at the fluid connection on the system side or place the accumulator on the console. Keep the accumulator secured in the lifting device.
- Coaxial alignment of the fluid port to the onsite line connection.
- Screw the bladder accumulator completely at the end of the on-site line by successively relieving the lifting device. Subsequently tighten the connection. Respectively screw the pipe thread into the accumulator port and tighten the connection with the fluid port locked at the same time.
- The specified tightening torque of the locknut must not be permanently modified when the fluid port to line connection is applied.
- Check and correct if necessary the clamp alignment and finally fix the accumulator without applying additional tension on the vessel.
- Completely release the bladder accumulator from the lifting device.



5. Commissioning

5.1. Checks before commissioning



Inspections prior to commissioning and recurring inspections must be carried out in accordance with the national regulations.

Before commissioning, at least ensure that

- the bladder accumulator is undamaged after installation.
- all tubes are intact as well as the accumulator and tube connections are tightened.
- the accumulator is well clamped and no additional tension is initiated to the vessel.
- the max. allowable working pressure as well as the allowable working temperatures of the accumulator meet the requirements of the machine or application in which the bladder accumulator is to be operated.
- bladder and seal elastomers have sufficient chemical resistance to the operating fluid and the pressure fluid meets the requirements of PED fluid group II.
- the purity of the operating fluid (ISO 4406 class 17/15/12 or better recommended) is adequate.
- the pre-charge pressure meets the requirements of the name plate.



Bladder accumulators are often shipped with a pre-charge pressure of approx. 0.5 - 2 bar for preservation. The actual pre-charge pressure must always be double checked and, if necessary, corrected before commissioning.

5.2. Pre-charge pressure

The pre-charge pressure is determined depending on the accumulator application and the operating conditions on site. The volumetric efficiency and accumulated energy density depend significantly on it. When determining the gas preload, the following proportional shall be applied:

$$P_{0,\max} \leq 0.9 \cdot P_1 \quad \text{and} \quad P_{0,\min} \geq 0.25 \cdot P_2$$

Common values depending on the application are:

$$P_0 = 0.9 \cdot P_1 \quad \text{for general accumulator applications}$$

$$P_0 = 0.6 \sim 0.75 \cdot P_m \quad \text{for pulsation dampener}$$

$$P_0 = 0.6 \sim 0.9 \cdot P_m \quad \text{for shock absorber}$$

with P_0 = pre-charge pressure, P_1 = min. working pressure, P_2 = max. working pressure, P_m = mean pulsating pressure.



The pre-charge pressure changes with the gas temperature. The pre-charge pressure P_0 indicated on the nameplate, on drawings or in other documents applies to nitrogen with a gas temperature of 20°C. After filling or draining nitrogen, the actual pressure can only be correctly adjusted to its specified value after a sufficient temperature compensation period.

5.3. Pre-charging of the bladder

Before commissioning, the pre-charge pressure of the bladder accumulator must be checked and filled if necessary.

Freudenberg offers filling and testing devices in various designs. With these a safe test and if necessary a change of the gas pre-charge pressure is possible. A detailed description of the procedure is included in the operating instructions of the respective device.

The most important steps in charging a bladder accumulators are:

- Ensure system-side pressure relief.
- Remove the outer protective cap and the inner valve cap at the bladder accumulators gas port.
- Assembly of the filling and testing device on the gas valve body of the bladder accumulator.
(Detailed procedure can be found in the operating manual of the filling device)
- Connect the nitrogen line to the gas inlet of the filling and testing device.
(Detailed procedure can be found in the operating manual of the filling device)



DANGER: Bladder accumulators must only be filled with Class 4.0 nitrogen (N₂-Vol.% > 99.9).



WARNING: The pressure set on the pressure reducing valve must not exceed the max. permissible operating pressure of the accumulator.

- Carefully open the shut-off valve of the nitrogen line in a way that at the beginning the pre-charge pressure of the accumulator increases very slowly in order to let the bubble adapt with the inner wall of the vessel.
- Fill the bladder with continuous monitoring of the pressure gauge until the required pre-charge pressure is reached.
- Close the shut-off valve of the nitrogen line.
- Wait until there is no detectable pressure drop due to the gas temperature compensation.
- Check the actual pre-charge pressure. If necessary, refill/drain nitrogen and correct the pre-charge up to its nominal value.
- Disassembly of the filling and testing device from the gas valve body of the bladder accumulator.
(Detailed procedure can be found in the operating manual of the filling device)
- Check for nitrogen leakage at the gas valve.
- Screw on and tighten the valve cap.
- Mount the protective cap on the gas connection of the accumulator.



6. Maintenance



CAUTION: Maintenance and repair of the accumulator may only be carried out by trained specialist.

6.1. Service

Freudenberg bladder accumulators are almost maintenance-free after commissioning. To avoid malfunctions and to ensure a long service life, the following service checks must be carried out at regular intervals:

- Pre-charge pressure check and refilling if necessary
- Visual inspection for outer corrosion
- Check line connection and fittings for possible leaks
- Check safety device for condition and proper function

Freudenberg recommends the following inspection intervals:

Initial inspection after (re-)commissioning	After one week of operation
Second inspection after initial one without objections	After 2 - 3 month of operation
Regular inspections if no abnormal leakages were found	Annually

Suitable maintenance and safety measures must be taken at the hydraulic system to ensure that the operating conditions for the bladder accumulator remain as constant as possible and that the permissible operating parameters are maintained throughout its entire service life.

In particular, the exceeding of the following limit values is by all means to be avoided:

- Max. allowable working pressureBetriebsdruck
- Max. allowable pressure range
- Max. allowable pressure ratio
- Max./min. working temperature
- Significantly deviating surface temperatures

Changes in operating conditions can increase wear. Exceeding the permissible limit values jeopardizes the permanently safe operation of the bladder accumulator. Root causes for this are to be determined and remedied immediately.



Regardless of the requirements of this document, recurring inspections must be carried out in accordance with nationally applicable regulations.

6.2. Checking the pre-charge pressure

Checking the nitrogen pre-charge pressure and comparing the actual and set value allows conclusions to be drawn about the condition of the bladder as well as a monitoring of the gas losses due to permeation over the operating time.

The following main steps must be carried out to check the pre-charge pressure of the bladder accumulator:

- Ensure system-side pressure relief.
- Remove the outer protective cap and the inner valve cap at the gas port of the bladder accumulator.
- Close the drain valve/plug of the filling and testing device.
- Assembly of the filling and testing device on the gas valve body of the bladder accumulator.
(Detailed procedure can be found in the operating manual of the filling device)
- Slowly open the gas valve by operating the filling and testing device.
(Detailed procedure can be found in the operating manual of the filling device)
- If necessary, wait for the gas temperature compensation. Read the indicated pre-charge pressure.
- Determine and evaluate the difference between actual and set pressure of the nameplate.

Refilling the bladder accumulator to its nominal pre-charge pressure is generally recommended as part of the annual servicing. If the detected pressure loss is low and the efficiency of the accumulator is still sufficient for the application, refilling can be refused, as long as the following operating criteria are met.

Max. allowable pressure ratio: $\frac{p_{0\text{ mes}}}{p_2} \geq \frac{1}{4}$ and

Max. allowable pressure range: $p_2 - p_{0\text{ mes}} \leq \Delta p_{\text{set}}$

- Refill the bladder to the accumulators set pressure if mandatory.
- Disassemble the filling and testing device from the gas valve body of the bladder accumulator.
(Detailed procedure can be found in the operating manual of the filling device)
- Check for nitrogen leakage at the gas valve.
- Screw on and tighten the valve cap.
- Mount the protective cap on the gas port of the accumulator.

6.3. Deinstallation of the bladder accumulator

For repairs and recurring inspections it is necessary to uninstall the bladder accumulator. Special care must be taken in this regard. The following main steps must be carried out within the deinstallation process..

- Ensure pressure relief of the system and of any residual pressure in the accumulator.
- Remove the valve cap and mount the filling device on the gas valve body of the bladder accumulator.
- Carefully relief the nitrogen pre-charge pressure.



CAUTION: When the gas is relieving, the nitrogen concentration in the environment of the bladder accumulator increases. Adequate ventilation in closed rooms must therefore be ensured .



CAUTION: During the expansion of a gas, its temperature drops. This may result in a significantly reduced surface temperature of the vessel, but definitely of the gas valve as well as the filling and testing device. Touching these surfaces during or immediately after the gas relief may lead to injury.

- Wait for temperature compensation of the super cooled components and release any residual gas pressure that may have built up.
- Disassemble the filling and testing device.
- Screw on the inner valve and outer protective cap.
- Fasten the bladder accumulator in a lifting device using lifting straps or slings.
- Disconnect the oil port from the system side fluid line and uninstall the accumulator.



CAUTION: When the bladder accumulator is disconnected from the system, a residual fluid leak is to be expected. Precautions must be taken in advance to collect or immediately remove the drained fluid.

- Slightly tension the lifting straps and carefully release the accumulators clamping device.
- Transport, put down the bladder accumulator and finally ensure no rolling or tipping.

7. Repair and assembly

7.1. Required tools

Type	Part / Connection	Tool / Size
All	Gas valve body	Wrench, size 17
All	Gas valve stem	Wrench, size 19
All	Retainer nut	Wrench, size 17
All	Retainer nut	Torque wrench with max. Torque ≥ 50 Nm
All	Fluid port sealing	O-Ring-Lifter
All	Bladder	Thread rod $\frac{1}{2}$ "-20UNF-2B x L $\approx$ accumulator length
B1,0-350	Groove nut	Hook wrench A45-50
B1,0-350	Groove nut	Torque wrench with max. Torque ≥ 120 Nm
B1,0-350	Fluid port housing	Wrench, size 32
B2,5-350 to B6,0-350	Groove nut	Hook wrench A65-70
B2,5-350 to B6,0-350	Groove nut	Torque wrench with max. Torque ≥ 250 Nm
B2,5-350 to B6,0-350	Fluid port housing	Wrench, size 50
B10,0-330 to B50,0-330	Groove nut	Hook wrench A95-100
B10,0-330 to B50,0-330	Groove nut	Torque wrench with max. Torque ≥ 500 Nm
B10,0-330 to B50,0-330	Fluid port housing	Wrench, size 50

7.2 Disassembly of the accumulator

The bladder accumulator disassembly is carried out fixed in a vice with protective jaws or in a comparable clamping system in horizontal position. The disassembly starts at the gas end of the accumulator.

Unscrew and remove the outer protective cap and the inner valve cap of the gas port.

Relief the pre-charge pressure of the bladder using the filling and testing device. The instructions in chapter 6.3 must be observed.



WARNING: Ensuring a sufficient pressure relief of the bladder before proceeding the following disassembly steps.

An indication of sufficient relief is provided by a clearly visible gap between the spring-loaded poppet valve and its seat inside the fluid port housing (cf. cpl. 3.1). If this gap is not recognized or only slightly pronounced, the bladder must be further relieved by means of the testing and filling device.

Screw off the gas valve body with countered gas valve stem.



Unscrew and remove the retainer nut with countered gas valve stem.



Remove the name plate and keep it in a safe place.

Carefully push the free gas valve stem inside the vessel until the bladder detaches from the bottom of the vessel.



The following steps are carried out at the fluid end of the accumulator.

Remove the protective cap or applied reducer from the fluid port if not already done within the deinstallation of the accumulator.

Look the fluid port housing using a wrench and loosen the groove nut.

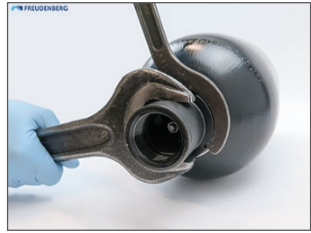
Remove the groove nut and the centering ring from the fluid port housing.

Carefully push the fluid port assembly into the vessel and position it so that the sealing and the anti-extrusions ring can be handled.

Remove the sealing, support and back up ring from the fluid port housing and take them out of the vessel.

Dismantle the anti-extrusion ring from the valve body, fold it carefully only as far as necessary, and pull it out through the vessel opening.

Remove the fluid port housing through the vessel opening .



Pull the bladder out of the accumulator. Surface damage during extraction must be prevented in case of reuse of the bladder.



7.3. Cleaning and inspection

After dismantling the bladder accumulator, all components must be cleaned and inspected for indications of wear and possible damage.

All metal parts should be cleaned carefully with an organic cleaning agent, the bladder and the sealing rings with isopropyl alcohol or a comparable solvent. Sufficient material compatibility of the components with the selected solvents must always be checked before use.

Within the scope of visual component inspection, the following steps can be taken and evaluated.

First, inspect fluid port components for signs of excessive wear, motion marks or cracks, and corrosion. Press the poppet valve into the seat several times, turn it slightly, paying attention to a smooth sliding of the valve stem and a free movement of the spring. In case of damage to the components or inadequate free movement of the poppet valve, Freudenberg recommends replacing the fluid port connection.

If reused, the bladder must first be checked for surface damage such as porosity, cracks or abrasions. Then fill up the bladder with nitrogen to its normal size (pressure < 1 bar), soap it or immerse it in water and check for gas bubbles on the surface. If surface damages or gas leaks are detected, the bladder must be replaced.

Similar to the bladder, the sealing profile of the anti-extrusion ring must be inspected for surface damage. It must also be ensured that no micro cracks have formed in the vulcanization area. The centering surfaces of the split ring must not be deformed or otherwise damaged. In case of one of these deviations, the component must be replaced.

The pressure vessel must not contain any foreign matter after internal and external cleaning. In particular, the inner surface of the shell as well as the centering bore of the fluid port connection must be free of grooves, notches or any other surface damage. If surface corrosion is detected or if indications of a change in the vessel material properties is presumed, Freudenberg recommends to let the accumulator be checked by a certified inspector.

Freudenberg recommends that the seal between the fluid port housing and the vessel locating bore, as well as the gas valve body and its sealing rings, should generally be replaced before reassembly.

7.4 Assembly of the accumulator

Prior to assembly, ensure that all accumulator components are in proper condition. In particular, the inside of the vessel must be clean, free of foreign matter and dirt particles.

If a replacement bladder is to be used, the valve body must first be unscrewed and any gas present inside the bladder must be completely removed. Careful folding of the bladder along its longitudinal axis allows it to be securely mounted when it is drawn in through the vessel opening on the fluid end.

Lube the bladder, the fluid end centering bore and the inner vessel surface rich with mineral oil or another material compatible lubricant.

Screw the threaded rod into the tapped bore of the gas valve stem. Insert the free end of the threaded rod in the vessels fluid port locating bore, pass it through the gas port bore at the opposite end and lock in place.

Slightly squeeze the bladder at its head end, insert it through the opening on the fluid side and push it step by step inside the vessel. Make sure that the bladder does not twist or bend.

Use the threaded rod to guide the gas valve stem through the gas-side bore. Pass the nameplate and then the retaining nut over the threaded rod to the vessels face end. Loosely screw the retaining nut onto the gas valve stem and do not tighten it yet. Remove the threaded rod.

Screw in the gas valve body with its pre-assembled valve core and sealings. Tighten the valve body to 14^{+2} Nm while locking the gas valve stem with a wrench.

Insert and guide the fluid port housing assembly through the oil-side vessel bore with the collar oriented towards the gas end and place it inside the vessel. If applicable, disassemble the side drain plug first.



Re-lube the oil-side locating bore. Fold the anti-extrusion ring slightly and insert it through its locating bore into the interior of the vessel as carefully as possible.



Put the anti-extrusion ring inside the vessel onto the fluid port housing with its contact surface aligned with the collar of the housing.

Guide the fluid port housing at its threaded end through the locating bore and position it, i.e. the centering chamfer of the anti-extrusion ring on its counter surface in the vessel.



Fill the bladder slowly with nitrogen using the testing and filling device so that the bladder can gradually unfold during expansion and mold smoothly against the inner vessel surface. The gas filling pressure should not exceed 1 bar and the bladder should just touch the poppet valve of the fluid housing assembly.



Center the gas valve stem in the locating bore, counter it at the stems key faces and tighten the retaining nut with 50+5 Nm.



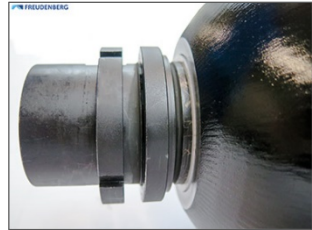
At the oil end, center the fluid port and its anti-extrusion ring again, creating an even contact with the vessel seat and a constant circumferential gap height between the fluid housing shell and the vessels locating bore. Hold the housing in position. Continue to fill the bladder until it exerts sufficient pressure on the poppet valve to prevent the fluid port housing assembly from shifting during the subsequent assembly steps. The filling pressure should not exceed 3 bar.



Carefully guide the chamber ring (only for accumulators from 10L), then the O-ring and finally the support ring over the threaded end of the fluid port housing using an O-ring lifter (or a similar tool) and mount it in the gap between the vessel and housing shell surface. Shift the rings axially up to the anti-extrusion ring without twisting or crushing the O-ring.



Slide the spacer ring over the fluid port housing and position its centering shoulder in the gap between the housing and the vessel.



Screw the groove nut onto the thread of the fluid port housing and screw it hand-tight with the spacer ring. Then tighten the groove nut with countered fluid port housing using a hook torque wrench and apply the recommended torque according to the drawing or specification Cf. 4.1.



If required, fill the bladder to the set pre-charge pressure.

For safety reasons, Freudenberg recommends to charge the bladder after installation and fastening of the accumulator.

Exclude gas-side valve leakage, screw on the valve and finally the protective cap.

Install the bladder accumulator on the system side following the recommendations in sections 4 and 5.



8 Service life

The service life limit of bladder accumulators, in particular the limit of the accumulator vessel, depend on the number of load cycles and the related operating pressure range.

The max. allowable pressure range for the bladder accumulator assembly can be taken from chapter 3.2 or from the declaration of conformity.

Bladder accumulators, i.e. their pressure containing parts are fatigue-resistant if maintenance instructions are observed and if they are operated within the permissible limit values.

9 Disposal

According to BGV D23, bladder accumulators are closed hollow bodies and thus must not be melted down unopened. It is therefore necessary to completely relieve the pressure in the bladder accumulator and at least to make it unusable by removing the gas valve body. If necessary, the bladder accumulator must be completely dismantled.



When disposing of the bladder accumulator, the national regulations of the operating country must be taken into account. Freudenberg recommends disposing of metal components separately from sealing elements.



Sommaire

1. Sécurité	42
1.1 Généralités	42
1.2 Consignes de sécurité	42
1.3 Dispositifs de sécurité	43
2. Transport et stockage	44
3. Courte description du produit	45
3.1 Structure et fonction	45
3.2 Caractéristiques techniques et plaque signalétique	46
4. Montage	48
4.1 Préparation du montage	48
4.2 Position de montage et intégration du système	48
4.3 Fixation et installation	49
5. Mise en service	50
5.1 Contrôles avant la mise en service	51
5.2 Pression de remplissage du gaz	51
5.3 Remplissage de l'accumulateur	51
6. Maintenance	52
6.1 Entretien	52
6.2 Contrôle de la pression de remplissage du gaz	54
6.3 Désinstallation de l'accumulateur à vessie	54
7. Réparation et assemblage	55
7.1 Vue d'ensemble des outils nécessaires	55
7.2 Démontage de l'accumulateur à vessie	55
7.3 Nettoyage et inspection	58
7.4 Montage de l'accumulateur à vessie	58
8. Longévité	61
9. Élimination	61

1.Sécurité

1.1 Généralités

Le présent document s'applique exclusivement aux accumulateurs à vessie Freudenberg et indique comment transporter, installer, utiliser et entretenir correctement les accumulateurs à vessie. Il est donc absolument indispensable de lire attentivement les consignes de sécurité et les descriptions de procédures ci-après avant la mise en service ou avant les travaux d'entretien et de maintenance. Les documents fournis doivent être conservés avec soin ; ils sont requis pour les contrôles périodiques.

Les accumulateurs à vessie sont des réservoirs sous pression au sens de la directive européenne 2014/68/EU et permettent l'absorption et la libération d'énergie hydraulique dans des applications telles que le stockage de fluides sous pression ou l'absorption de pulsations et de chocs. Leur vessie sert de séparateur entre le fluide sous pression d'un système hydraulique et le volume d'azote gazeux sous pression de l'accumulateur à vessie. Ils sont exclusivement destinés à être utilisés dans des installations hydrauliques stationnaires ou mobiles et sont conçus à cet effet conformément aux règles reconnues de la technique.

Les prescriptions légales en vigueur sur le lieu d'installation sont contraignantes pour la mise en service et l'utilisation continue et conforme des accumulateurs à vessie dans une installation ou une machine. L'exploitant est seul responsable du respect de ces prescriptions.

1.2 Consignes de sécurité

Les accumulateurs à vessie sont des appareils sous pression avec précharge interne du gaz. Ils sont utilisés dans des machines et des systèmes pressurisés.



AVERTISSEMENT : les conditions de service admissibles (en particulier la pression de service maximale, la température de service minimale et maximale) indiquées dans la documentation technique et sur la plaque signalétique doivent impérativement être respectées.

Ne jamais installer l'accumulateur à vessie dans une machine ou une installation soumise à la pression hydraulique du système. Avant les travaux de réparation et de maintenance de l'accumulateur à vessie, la pression de précharge du gaz doit être complètement relâchée. L'accumulateur doit refroidir suffisamment avant le début du travail.



PRUDENCE : risque de brûlures ! Les accumulateurs à vessie peuvent générer des températures de surface élevées pendant le fonctionnement.



AVERTISSEMENT : les travaux sur un accumulateur à vessie mal dépressurisé ou sur la machine / l'installation à laquelle il est associé peuvent entraîner la mort ou provoquer des blessures (risque de blessures graves ou de dommages matériels) !



ATTENTION : la mise en service ainsi que les mesures de réparation et de maintenance ne doivent être confiées qu'à du personnel qualifié et spécialisé.

N'apporter aucune modification à l'accumulateur à vessie. Toute modification entraîne l'expiration immédiate de l'autorisation d'exploitation ! Ceci inclut l'utilisation de pièces détachées non approuvées ou de pièces détachées de tiers.



DANGER : risque d'éclatement lors de l'application de procédés mécaniques !



DANGER : risque d'explosion lors des travaux de soudage et de brasage !

Les accumulateurs à vessie ne doivent être remplis qu'avec de l'azote de la classe 4.0 (% vol. N₂ >99,9). L'oxygène et l'air sont exclus comme gaz de remplissage, car ils peuvent provoquer un incendie ou une explosion.



DANGER: en cas de remplissage avec de l'oxygène ou de l'air comprimé, risque d'explosion !

L'accumulateur à vessie ne doit être utilisé qu'avec des liquides sous pression du groupe de fluides 2. Les liquides sous pression inflammables, comburants, explosifs, toxiques ou corrosifs du groupe de fluides 1 ne doivent pas être utilisés.



AVERTISSEMENT: danger pour la santé lors de la manipulation de liquides sous pression ! Ces liquides peuvent causer des lésions cutanées et oculaires ou un empoisonnement par inhalation.

1.3 Dispositifs de sécurité

L'équipement, l'installation et le fonctionnement des accumulateurs à vessie sont spécifiés dans les réglementations nationales. En République fédérale d'Allemagne, celles-ci sont définies, par exemple, par l'ordonnance sur la sécurité d'exploitation (BetrSichV), les règles techniques pour réservoirs sous pression ou la norme EN 14359, qui exigent les équipements de sécurité suivants :

- dispositif contre la surpression (avec homologation de type)
- dispositif de décompression
- dispositif de mesure de pression
- raccord à un manomètre de contrôle
- dispositif d'arrêt

En outre, les éléments suivants peuvent être ajoutés :

- dispositif de décompression à actionnement électromagnétique
- dispositif de sécurité contre le dépassement de la température

Les dispositifs de sécurité mentionnés ci-dessus ne sont pas compris dans la livraison. Cependant, Freudenberg met à votre disposition des systèmes appropriés.

2. Transport et stockage

Tout transport doit être effectué avec le plus grand soin et dans le respect de toutes les réglementations applicables en matière de transport et de sécurité.

Les accumulateurs à vessie ne peuvent être transportés que sans blocs boulonnés ou autres accessoires. Toutes les ouvertures doivent être fermées à l'aide des bouchons et des capuchons fournis afin d'empêcher la pénétration de saleté ou d'humidité dans l'accumulateur à vessie.

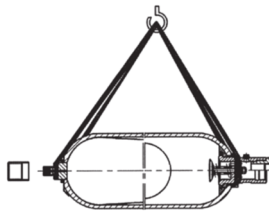


ATTENTION : lors du transport avec un chariot élévateur à fourche, l'accumulateur à vessie ne peut être déplacé que s'il est fixé fermement sur une palette et protégé contre tout roulement involontaire.

Pour soulever et transporter des accumulateurs à vessie de poids moyen ou important, il faut utiliser un engin de levage d'une capacité portante suffisante. Seules des sangles ou des courroies peuvent être utilisées comme moyens de fixation.



ATTENTION : lors du transport avec un engin de levage, ne pas utiliser de chaînes ou de câbles d'acier qui pourraient endommager mécaniquement l'accumulateur à vessie.



Pendant le transport, un centre de gravité stable doit être assuré. En le déposant et en retirant les moyens de fixation, veiller à ce que l'accumulateur à vessie soit sécurisé contre tout roulement, basculement ou glissement involontaire.



AVERTISSEMENT : les accumulateurs endommagés pendant le transport ne doivent plus être utilisés !

Les accumulateurs à vessie doivent être stockés dans un endroit sec et frais (température idéale : de 5°C à 20°C) et protégés du rayonnement direct du soleil. Il faut veiller à ce qu'aucune impureté ne puisse pénétrer dans l'accumulateur, c'est-à-dire que la vanne de gaz doit être obturée avec son capuchon et que la vanne d'huile doit l'être avec un capuchon de protection.

Si l'accumulateur est stocké pendant plus de 3 mois, il est recommandé de réduire la précharge du gaz à un minimum d'environ 1 à 2 bars afin d'éviter une déformation permanente des éléments d'étanchéité ou de séparation. En cas de stockage de plus de 12 mois, la vessie doit être démontée et stockée séparément dans un conteneur résistant aux UV.



Les intervalles d'inspection conformes aux prescriptions légales en vigueur sur le lieu d'installation sont généralement basés sur la date de fabrication et ne sont donc pas prolongés de la période de stockage antérieure à la mise en service.

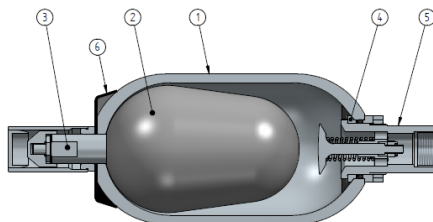


La période de garantie n'est pas non plus affectée par un stockage antérieur à la mise en service. Elle commence avec la livraison de l'accumulateur à vessie.

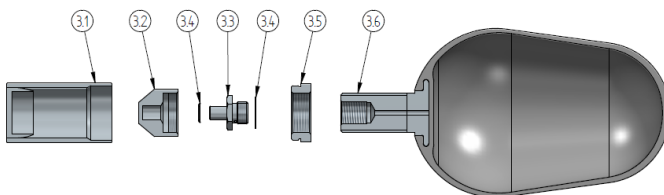
3. Courte description du produit

3.1 Structure et fonction

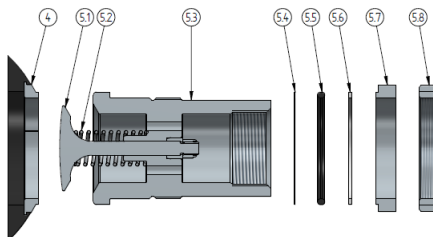
Les accumulateurs à vessie se composent d'un réservoir sous pression cylindrique et sans soudure (1), d'une vessie élastique (2), du raccord de gaz (3) et de la bague de centrage fendue (4) qui relie le raccord de fluide (5) au réservoir.



Par l'intermédiaire du raccord de gaz (3), la vessie est remplie d'azote à la pression de remplissage de gaz p0 prévue. Le raccord se compose du capuchon de vanne (3.1), du corps de vanne de gaz (3.2), de l'insert de vanne de gaz, des joints d'étanchéité (3.4) et du support de vanne de gaz (3.6) fixé sur la vessie. La vessie et la plaque signalétique (6) sont fixées à l'aide d'un écrou de retenue (3.5). Pour la protection de la vanne de gaz (3) lors du transport, un capuchon de protection (3.1) est placé sur le raccord.



Une soupape champignon (5.1) est située dans le raccord de fluide (5) de l'accumulateur à vessie. Il est maintenu en position ouverte par un ressort précontraint (5.2) pendant le fonctionnement. Ce n'est que pendant le transport ou lorsque l'accumulateur à vessie est intégralement vidé pendant le fonctionnement que la vessie, alors complètement dilatée, contraint la tête de soupape à occuper sa position. Ceci empêche toute extrusion de fission de la vessie dans le boîtier du raccord de fluide (5.3).



Pendant le fonctionnement, une augmentation de la pression de service côté système entraîne une augmentation du volume côté fluide dans l'accumulateur à vessie et une compression proportionnelle du gaz dans la vessie jusqu'à ce que la compensation de pression soit atteinte. Le volume de fluide ainsi absorbé et l'énergie de pression accumulée dans le gaz sont à nouveau disponibles pour le système lorsque la pression de service diminue et en raison d'un déplacement du fluide pendant la dilatation du gaz.

3.2 Caractéristiques techniques et plaque signalétique

Type	Volume nominal V [l]	Suppression de service max. admissible PS [bar]	Amplitude de fluctuation de la pression admissible [bar] ⁽²⁾	Filetage de raccordement d'huile ISO 228
B1,0-350	1,0	350	180	G3/4
B2,5-350	2,5	350	180	G1.1/4
B4,0-350	4,0	350	180	G1.1/4
B5,0-350	5,0	350	180	G1.1/4
B6,0-350	6,0	350	180	G1.1/4
B10,0-330	10,0	330	150	G2
B12,0-330	12,0	330	150	G2
B20,0-330	20,0	330	150	G2
B24,0-330	24,0	330	150	G2
B32,0-330	32,0	330	150	G2
B50,0-330	50,0	330	150	G2

(5) Le rapport de pression admissible p_0/p_2 est limité à un maximum de 1/4 pour tous les types.

(6) (2) Les valeurs indiquées sont des pressions différentielles maximales (p_2-p_1) rapportées à une probabilité de défaillance de 0,01 % et à au moins 2×10^6 alternances de charge.

Les températures de fonctionnement admissibles d'un accumulateur à vessie sont déterminées par le choix du matériau de la vessie et des joints, indépendamment de la taille de l'accumulateur.

Tous les matériaux de la vessie énumérés ci-dessous ont généralement une bonne à très bonne résistance aux huiles minérales (HL, HLP) et aux liquides difficilement inflammables du groupe HF. Freudenberg peut effectuer un test de résistance dans des cas individuels.

Matériau de la vessie et des joints	Température de fonctionnement min/max admissible
NBR (caoutchouc acrylonitrile butadiène)	-20°C ... +80°C
ECO (caoutchouc épichlorhydrine - oxyde d'éthylène)	-40°C ... +120°C
FKM (caoutchouc fluoré)	-20°C ... +140°C

Les données techniques de l'accumulateur à vessie ainsi que des consignes de sécurité importantes sont inscrites sur la plaque signalétique.

Celles-ci sont contraignantes pour l'utilisation prévue au sens de la DESP.



Type	Désignation de la taille de l'accumulateur à vessie
Volume (V)	Volume nominal de l'accumulateur en litres
Pression de service max. admissible (PS)	Pression de calcul de l'accumulateur à vessie (PS)
Température de service max. et min. admissible (TS)	Températures de calcul de l'accumulateur à vessie, déterminées en fonction de la conception de la vessie et du joint d'étanchéité
Pression de remplissage de l'azote (p ₀)	Marqué par estampage ou étiqueté ; si nécessaire, doit être appliqué par l'exploitant
Groupe de fluides	Groupe des fluides de service admissibles selon la DESP

Numéro de modèle	Le numéro d'article du type d'accumulateur ou correspondant à la dimension.
Numéro de série	Numéro d'ordre du fabricant pour l'identification de l'accumulateur
Marquage CE	Marquage de conformité et de l'organisme correspondant désigné
Année de construction	Année de construction de l'accumulateur à vessie
Poids	Masse de l'accumulateur sans fluide de service
Adresse de l'entreprise	Adresse du fabricant au sens de la DESP
Textes d'information / consignes de sécurité	Mesures nécessaires à prendre avant la (re)mise en service

4. Montage

4.1 Préparation du montage

Une fois que l'emballage de transport est retiré, les contrôles suivants doivent être effectués par l'exploitant avant le montage :

- Vérifier les informations de la plaque signalétique et les comparer avec les conditions de fonctionnement de la machine ou de l'installation pour laquelle l'accumulateur à vessie est prévu.
- Comparer les données de la plaque signalétique avec les informations de la déclaration de conformité.
- Effectuer une inspection visuelle afin de s'assurer de l'absence de dommages de transport au réservoir ainsi qu'aux raccords de gaz et d'huile et de tout signe de corrosion ou d'autres dommages de surface.
- Effectuer une égalisation suffisante de la température de l'accumulateur en fonction des conditions ambiantes sur le lieu d'installation.
- Contrôler la fixation des raccords de gaz et d'huile par serrage à couple contrôlé de l'écrou rainuré côté huile et de l'écrou de retenue côté gaz selon les spécifications.

Type / dimension	Couple de serrage Écrou rainuré sur le raccord d'huile	Couple de serrage Écrou de retenue sur le raccord de gaz
B1,0 – 350	100 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B2,5 ÷ B6,0 - 350	220 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B10,0 ÷ B50,0 – 330	450 ⁺⁵⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm



PRUDENCE: Une fuite résiduelle de liquide est possible lors du retrait du capuchon protecteur. Des précautions doivent être prises à l'avance pour recueillir ou éliminer immédiatement l'huile qui s'est déversée.

4.2 Position de montage et intégration du système

L'orientation de l'installation d'un accumulateur à vessie n'est soumise à aucune restriction fondamentale en ce qui concerne ses fonctions de base et le volume de stockage de liquide prévu selon les pressions de service. Néanmoins, une disposition verticale de l'accumulateur avec le raccord d'huile vers le bas est à privilégier. Dans cette position de montage, il est possible de garantir, avec une vidange complète, une alternance de charge avec le débit le plus élevé possible et un volume de liquide résiduel minimum.

Afin d'augmenter l'efficacité volumétrique ou de minimiser les pertes de débit, il faut également faire en sorte que l'accumulateur à vessie soit placé aussi près que possible du consommateur hydraulique. Un filtre à huile placé en amont pour la séparation des petites particules métalliques et autres impuretés dans l'entrée liquide de l'accumulateur permet de prolonger la durée de vie de la vessie et des joints internes.

Les accumulateurs à vessie ne doivent pas être placés à proximité immédiate d'une source de chaleur. Si cela s'avère néanmoins nécessaire, l'exploitant doit prendre des mesures pour assurer le respect des températures de fonctionnement admissibles. Celles-ci ne concernent pas exclusivement la température du fluide sous pression à stocker : elles comprennent aussi les températures de fonctionnement inadmissibles de la vessie et des joints d'étanchéité causées par des générateurs de chaleur externes.

Pour garantir que le remplissage de l'accumulateur à vessie avec de l'azote s'effectue de manière sûre lors de la mise en service ou de la maintenance, il faut prévoir une hauteur libre d'au moins 200 mm au-dessus du raccord de gaz.

4.3 Fixation et installation

Le poids propre élevé d'un accumulateur à vessie ainsi que les impulsions de changement de charge agissant sur celui-ci pendant le fonctionnement nécessitent une fixation durablement sûre du composant avec des éléments de fixation qui ne provoquent aucune tension supplémentaire sur le réservoir.



AVERTISSEMENT : *un accumulateur à vessie ne doit pas être mis en place exclusivement au niveau du raccord de la conduite car, en cas de rupture de la conduite de raccordement, il n'est pas garanti que le corps soit maintenu en position dans de bonnes conditions de sécurité.*



DANGER : *aucun soudage de fixation pour la fixation indirecte et, notamment, la fixation directe de l'accumulateur à vessie n'est autorisé.*

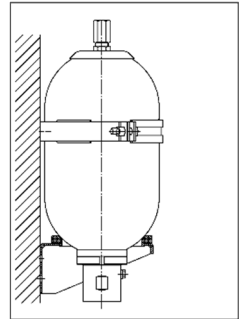
Les accumulateurs à vessie doivent, de préférence, être mis en place à l'aide d'une ou plusieurs brides de fixation et, si nécessaire, être soutenus par une console en position d'installation verticale.



AVERTISSEMENT : *assurer la dépressurisation de la conduite de raccordement et de la vessie avant le début du travail.*

Les étapes les plus importantes dans l'installation des accumulateurs à vessie sont les suivantes :

- Monter les éléments de fixation à l'endroit prévu à cet effet.
- Retirer le capuchon de protection au niveau du raccord de fluide et nettoyer le filetage de raccordement.
- Soulever l'accumulateur à vessie au moyen d'un engin de levage et de sangles de levage présentant une capacité portante suffisante et garantissant le bon équilibre de l'accumulateur pendant le levage.
- Positionner l'accumulateur à vessie au niveau du raccord de fluide côté installation ou placer l'accumulateur sur la console. L'accumulateur est alors sécurisé dans le dispositif de levage.
- Effectuer l'alignement coaxial du raccord de fluide par rapport au manchon de conduite côté installation.
- Effectuer le vissage complet de l'accumulateur à vessie à l'extrémité de la conduite du côté de l'installation, avec déchargement progressif de l'engin de levage et serrage consécutif du raccord.
Ou visser le filetage de la conduite dans l'accumulateur et serrer la connexion, le raccord de fluide étant bloqué en même temps.
Le couple de serrage spécifié de l'écrou rainuré ne doit pas être modifié de façon permanente lors du serrage du raccord de fluide.
- Contrôler et, le cas échéant, corriger l'alignement de la bride et fixer ensuite l'accumulateur à vessie sans serrer.
- Retirer entièrement l'accumulateur de l'engin de levage.



5. Mise en service

5.1 Contrôles avant la mise en service



Des contrôles avant la mise en service ainsi que des contrôles récurrents doivent être effectués conformément à la réglementation nationale en vigueur.

Avant la mise en service, s'assurer au moins que :

- l'accumulateur à vessie est intact après le montage ;
- toutes les conduites sont intactes et que les raccords de l'accumulateur et des conduites sont serrés ;
- la fixation de l'accumulateur à vessie est suffisante et que l'accumulateur n'est pas soumis à des tensions externe ;
- la pression de service maximale admissible indiquée sur la plaque signalétique et les températures de fonctionnement admissibles sont identiques à celles de la machine ou de l'installation dans laquelle l'accumulateur à vessie doit être utilisé. Les valeurs limites de l'accumulateur à vessie ne doivent pas être inférieures à celles du système hydraulique ;
- les élastomères de la vessie ou des joints ont une résistance chimique suffisante au fluide de service du côté de l'installation et que le fluide sous pression répond aux exigences du groupe de fluides II ;
- une pureté suffisante est garantie pour le fluide de service (ISO 4406 classe 17/15/12 ou mieux recommandée) ;
- la pression de remplissage du gaz est conforme aux prescriptions de la plaque signalétique.



Les accumulateurs à vessie sont souvent fournis avec une pression de conservation de l'azote d'environ 0,5 - 2 bars. Avant la mise en service, il faut toujours procéder à un contrôle et, si nécessaire, à une correction de la pression de remplissage réelle.

5.2 Pression de remplissage du gaz

La pression de préremplissage est déterminée en fonction de l'application de l'accumulateur et des conditions de fonctionnement côté installation. Le rendement volumétrique et la densité de l'énergie accumulée en dépendent fortement. Lors de la détermination de la précharge du gaz, les valeurs indicatives suivantes s'appliquent :

$$P_{0,max} \leq 0.9 \cdot P_1 \text{ et } P_{0,min} \geq 0.25 \cdot P_2$$

Les valeurs usuelles, en fonction de l'application, sont les suivantes :

$P_0 = 0.9 \cdot P_1$ pour les applications générales de l'accumulateur

$P_0 = 0.6 \sim 0.75 \cdot P_m$ pour les amortisseurs de pulsations et de vibrations

$P_0 = 0.6 \sim 0.9 \cdot P_m$ pour les amortisseurs de chocs de pression

avec P_0 = pression de préremplissage, P_1 = pression de service minimale, P_2 = pression de service maximale, P_m = pression de seuil moyenne.



La pression de préremplissage varie en fonction de la température du gaz. La pression de préremplissage P0 indiquée sur la plaque signalétique, sur les dessins ou dans d'autres documents s'applique à l'azote à une température (gaz) de 20°C. Après le remplissage ou la purge de l'azote, la pression réelle ne peut être réglée correctement sur la valeur spécifiée qu'après une compensation de température suffisante.

5.3 Remplissage de l'accumulateur

Avant la mise en service, l'exploitant doit s'assurer que l'accumulateur à vessie est à la pression de préremplissage requise et, si nécessaire, il doit le remplir.

Freudenberg propose des dispositifs de remplissage et de contrôle dans différents modèles. Ils permettent d'effectuer un contrôle sûr et, le cas échéant, une modification nécessaire de la pression de remplissage du gaz. On trouvera une description détaillée de la procédure dans la notice d'utilisation du dispositif concerné.

Les étapes de remplissage les plus importantes sont les suivantes :

- Assurer la dépressurisation du côté de l'installation.
- Retirer le capuchon de protection extérieur et le capuchon intérieur de la vanne au raccord de gaz de l'accumulateur à vessie.
- Monter le dispositif de remplissage et de contrôle sur le corps de la vanne de gaz de l'accumulateur à vessie.
(La procédure détaillée est indiquée dans la notice d'utilisation du dispositif de remplissage)
- Raccorder la conduite d'azote à l'entrée de gaz du dispositif de remplissage et de contrôle.
(La procédure détaillée est indiquée dans la notice d'utilisation du dispositif de remplissage)



DANGER : les accumulateurs à vessie ne peuvent être remplis qu'avec de l'azote de classe 4.0 (% vol. N₂>99,9).



AVERTISSEMENT : la pression réglée sur le détendeur ne doit pas dépasser la pression de service maximale admissible de l'accumulateur.

- Ouvrir le robinet d'arrêt de la bouteille de gaz avec précaution et seulement de telle sorte que la pression de remplissage de l'accumulateur monte très lentement au début et permette à la vessie d'appuyer uniformément sur la paroi intérieure du réservoir.
- Remplir l'accumulateur avec surveillance continue de l'affichage du manomètre jusqu'à ce que la pression de remplissage du gaz prévue soit affichée sur le dispositif de remplissage et de contrôle.
- Fermer le robinet d'arrêt de la bouteille de gaz.
- Attendre la chute de pression résultant du refroidissement du gaz dans l'accumulateur jusqu'à ce qu'aucun changement de pression ne puisse être détecté.
- Vérifier à nouveau la pression de remplissage réelle du gaz. Si nécessaire, ajouter ou retirer de l'azote et corriger la pression de remplissage jusqu'à ce qu'elle atteigne la valeur de consigne.
- Démonter le dispositif de contrôle et de remplissage.
(La procédure détaillée est indiquée dans la notice d'utilisation du dispositif de remplissage)
- Prévenir toute fuite au niveau des vannes ou des raccords.
- Visser et serrer le capuchon de vanne conformément aux prescriptions.
- Monter le capuchon de protection sur le raccord de gaz de l'accumulateur à vessie.



6. Maintenance



ATTENTION : les travaux d'entretien et de réparation ne doivent être effectués que par du personnel formé et spécialisé.

6.1 Entretien

Les accumulateurs à vessie Freudenberg n'exigent que peu d'entretien après la mise en service. Afin d'éviter les dysfonctionnements et d'assurer une longue durée de vie, les travaux d'entretien suivants doivent être effectués à intervalles réguliers :

- Contrôle de la pression de remplissage du gaz, ajouter du gaz si nécessaire
- Contrôle visuel afin de déterminer la présence éventuelle de corrosion externe
- Contrôle de l'étanchéité du raccord de conduite et des robinets
- Contrôle de l'état et du fonctionnement du dispositif de sécurité

Pour les contrôles indiqués ci-dessus, Freudenberg recommande les intervalles d'inspection suivants pour l'accumulateur à vessie :

1	Au bout d'une semaine
Deuxième contrôle après un contrôle initial sans anomalie	Au bout de 2 à 3 mois
Contrôle régulier après un deuxième contrôle sans détection de fuite de gaz	Annuellement

Du côté de l'installation, des mesures de maintenance appropriées doivent être prises pour garantir que les conditions de fonctionnement de l'accumulateur à vessie restent aussi constantes que possible et que les paramètres de fonctionnement admissibles soient maintenus pendant toute sa durée de vie.

Les limites suivantes, notamment, ne doivent pas être dépassées :

- Pression max. de service
- Amplitude admissible de fluctuation de la pression
- Rapport de pression admissible
- Température max./min. de fonctionnement
- Les températures de surface qui en diffèrent fortement

Des changements survenant dans les conditions de fonctionnement peuvent augmenter l'usure. Le dépassement des valeurs limites admissibles présente un risque pour le fonctionnement durable et sûr de l'accumulateur à vessie. Les causes de cette situation doivent être identifiées et supprimées immédiatement.



Indépendamment des exigences du présent document, des contrôles récurrents doivent être effectués conformément à la réglementation nationale en vigueur.

6.2 Contrôle de la pression de remplissage du gaz

Le contrôle de la pression de remplissage du gaz et la comparaison des valeurs réelles et des valeurs de consigne permettent de tirer des conclusions sur l'état de la vessie et de surveiller les pertes de gaz dues à la perméation pendant le temps de fonctionnement de l'accumulateur à vessie.

Pour contrôler la pression de remplissage du gaz de l'accumulateur à vessie, opérer en suivant les étapes principales suivantes :

- Assurer la dépressurisation du côté de l'installation.
- Retirer le capuchon de protection extérieur et le capuchon intérieur de la vanne au raccord de gaz de l'accumulateur à vessie.
- Fermer la vanne de purge ou la vis de purge du dispositif de remplissage et de contrôle.
- Monter le dispositif de remplissage et de contrôle sur le corps de la vanne de gaz de l'accumulateur à vessie. *(La procédure détaillée est indiquée dans la notice d'utilisation du dispositif de remplissage)*
- Ouvrir lentement la vanne de gaz en actionnant le dispositif de remplissage et de contrôle. *(La procédure détaillée est indiquée dans la notice d'utilisation du dispositif de remplissage)*
- Lire la pression de remplissage du gaz affichée. Si nécessaire, attendre à cette fin l'égalisation de température avec l'environnement.
- Déterminer et évaluer la différence entre la pression réelle et la pression de consigne en se reportant à la plaque signalétique. Dans le cadre du contrôle annuel de la pression de remplissage, il est toujours recommandé de remplir à nouveau l'accumulateur à vessie jusqu'à ce que la pression de consigne prédéfinie pour le remplissage soit atteinte. Si la perte de pression constatée est faible et que l'accumulateur est encore suffisamment efficace pour l'application, il est possible de renoncer au remplissage supplémentaire tant que les deux critères de fonctionnement suivants sont respectés :

$$\frac{p_{0\text{ ist}}}{p_2} \geq \frac{1}{4}$$

Rapport de pression maximale admissible :

Amplitude maximale admissible de fluctuation de la pression :

$$p_2 - p_{0\text{ ist}} \leq \Delta p_{\text{soil}}$$

- Si nécessaire, remplir l'accumulateur à vessie comme il est indiqué au paragraphe 5.2. jusqu'à ce que la pression de consigne du remplissage de gaz soit atteinte.
- Démontage du dispositif de contrôle et de remplissage. *(La procédure détaillée est indiquée dans la notice d'utilisation du dispositif de remplissage)*
- Prévenir toute fuite au niveau des vannes ou des raccords.
- Visser le capuchon intérieur de la vanne et le capuchon de protection extérieur.

6.3 Désinstallation de l'accumulateur à vessie

Pour effectuer des travaux de réparation, il est nécessaire de désinstaller l'accumulateur à vessie. Procéder alors avec une prudence particulière. Les principales étapes indiquées ci-après doivent être suivies lors de la désinstallation.

- Veiller à assurer la dépressurisation du côté de l'installation et à évacuer la pression résiduelle de l'accumulateur.
- Retirer le capuchon de vanne et monter le dispositif de remplissage sur le corps de la vanne de gaz de l'accumulateur à vessie.
- Relâcher lentement et entièrement la pression de remplissage du gaz.



PRUDENCE : lors de la purge du gaz, la concentration d'azote dans le voisinage immédiat de l'accumulateur à vessie augmente. Une ventilation adéquate dans les locaux fermés doit donc être assurée.



PRUDENCE : la température d'un gaz chute lors de son expansion. Il en résulte que la température de la surface du réservoir et en particulier de la vanne de gaz ainsi que du dispositif de remplissage et de contrôle baisse fortement. Toucher ces surfaces pendant et immédiatement après la purge du gaz peut provoquer des lésions.

- Attendre la compensation de température des composants surrefroidis et relâcher toute éventuelle pression résiduelle du gaz.
- Démonter le dispositif de contrôle et de remplissage.
- Visser le capuchon de vanne intérieur et le capuchon de protection extérieur.
- Fixer l'accumulateur à vessie dans un dispositif de levage à l'aide de sangles ou de courroies.
- Débrancher le raccord d'huile et déconnecter l'accumulateur de la conduite de liquide située du côté de l'installation.



PRUDENCE : lorsque l'accumulateur à vessie est déconnecté de l'installation, une fuite d'huile résiduelle est à prévoir. Des précautions doivent être prises à l'avance pour recueillir ou éliminer immédiatement l'huile qui s'est déversée.

- Tendre légèrement les sangles ou les courroies de levage et desserrer le dispositif de fixation de l'accumulateur à vessie.
- Transporter, puis déposer l'accumulateur à vessie et le protéger contre le roulement et le basculement.

7 Réparation et assemblage

7.1 Vue d'ensemble des outils nécessaires

Type / dimension	Composant / raccord	Outil / dimension
Tous	Corps de vanne de gaz	Clé mixte SW 17
Tous	Corps de vanne de gaz	Clé mixte SW 19
Tous	Écrou de retenue	Clé mixte SW 17
Tous	Écrou de retenue	Clé dynamométrique avec plage de travail ≥ 50 Nm
Tous	Joint	Élévateur à joint torique
Tous	Vessie	Barre filetée ½"-20UNF-2B x L ≈ longueur de l'accumulateur
B1,0-350	Écrou rainuré	Clé à ergot A45-50
B1,0-350	Écrou rainuré	Clé dynamométrique avec plage de travail ≥ 120 Nm
B1,0-350	Vanne de liquide	Clé mixte SW 32
B2,5-350 à B6,0-350	Écrou rainuré	Clé à ergot A65-70
B2,5-350 à B6,0-350	Écrou rainuré	Clé dynamométrique avec plage de travail ≥ 250 Nm
B2,5-350 à B6,0-350	Vanne de liquide	Clé mixte SW 50
B10,0-330 à B50,0-330	Écrou rainuré	Clé à ergot A95-100
B10,0-330 à B50,0-330	Écrou rainuré	Clé dynamométrique avec plage de travail ≥ 500 Nm
B10,0-330 à B50,0-330	Vanne de liquide	Clé mixte SW 70

7.2 Démontage de l'accumulateur à vessie

Pour démonter l'accumulateur à vessie, le fixer dans un étau à mâchoires de protection ou dans un système de serrage comparable en position horizontale. Les premières étapes de travail sont effectuées à l'extrémité gaz de l'accumulateur.

Démontage du capuchon de protection extérieur et du capuchon intérieur de la vanne au raccord de gaz de l'accumulateur à vessie.

Dépressurisation de la vessie de l'accumulateur à l'aide du dispositif de contrôle et de remplissage. Tenir compte des instructions du paragraphe 6.3.



AVERTISSEMENT : la dépressurisation de la vessie doit être suffisante ; il s'agit d'une condition préalable à l'exécution en toute sécurité des étapes de démontage suivantes.

La présence d'un espace clairement visible entre la soupape champignon à ressort et son siège à l'intérieur du raccord de fluide (voir paragraphe 3.1) indique que la dépressurisation est suffisante. Si cet espace n'est pas perceptible ou n'est que peu visible, la dépressurisation de la vessie doit être poursuivie au moyen du dispositif

de contrôle et de remplissage.

Démonter le corps de la vanne de gaz en bloquant le support de vanne de gaz (T1+T2).



Desserrer et enlever l'écrou de retenue en bloquant le support de la vanne de gaz (2+T3).

Retirer la plaque signalétique et la ranger soigneusement.



Pousser avec précaution le corps de la vanne de gaz maintenant libre vers l'intérieur du réservoir jusqu'à ce que la vessie se détache du fond du réservoir.



Les étapes suivantes sont effectuées à l'extrémité liquide de l'accumulateur.

Si cela n'a pas été fait lors de la désinstallation de l'accumulateur (voir 6.3), retirer le capuchon de protection ou un éventuel adaptateur de réduction ainsi que la vis de purge de la vanne de liquide.

Desserrer l'écrou rainuré à l'aide d'une clé à ergot (A45-50) en bloquant la vanne de liquide (SW 70).

Retirer l'écrou rainuré et la bague de centrage de la vanne de liquide.



Pousser doucement la vanne de liquide vers l'intérieur du réservoir et la positionner de manière à pouvoir sentir la bague d'étanchéité et la bague de centrage fendue.



Desserrer la chambre-bague éventuelle, la bague d'étanchéité et la bague de support du corps de vanne et les retirer de l'accumulateur.



Retirer la bague de centrage fendue du corps de la vanne, la plier avec précaution et uniquement dans la mesure du nécessaire, puis la sortir par l'ouverture du réservoir.



Retirer la vanne de liquide par l'ouverture du réservoir.



Retirer la vessie par l'ouverture du réservoir. En cas de réutilisation de la vessie, éviter d'endommager la surface lors de l'extraction.



7.3 Nettoyage et inspection

Après le démontage de l'accumulateur à vessie, tous les composants doivent être nettoyés et inspectés afin de rechercher la présence de signes d'usure et d'éventuelles détériorations.

Toutes les pièces métalliques doivent être soigneusement nettoyées avec un produit de nettoyage organique, la vessie et les bagues d'étanchéité doivent l'être avec de l'alcool isopropylique ou un solvant comparable. La compatibilité des matériaux des composants avec les solvants sélectionnés doit toujours être vérifiée avant l'utilisation.

Dans le cadre de l'inspection visuelle des composants, il est possible de procéder et d'effectuer une évaluation comme suit.

Vérifier d'abord que les composants du raccord de fluide ne présentent pas de signes d'usure excessive ni de fissures, de marques de mouvement et de corrosion. Enfoncer la soupape champignon plusieurs fois dans le siège et la tourner légèrement en s'assurant que le poussoir de soupape glisse sans à-coups et que le ressort se meut librement. Si des dommages sont détectés sur les composants ou si la soupape champignon n'effectue pas ses mouvements correctement, Freudenberg recommande de remplacer le raccord de fluide.

En cas de réutilisation, vérifier d'abord que la vessie ne présente pas de dommages superficiels tels que des porosités, des fissures ou des marques d'abrasion. Remplir ensuite la vessie avec une pression de remplissage < 1 bar jusqu'à sa taille normale, la savonner ou la plonger dans l'eau et vérifier si des bulles de gaz apparaissent à la surface. Si des dommages de surface ou des fuites de gaz sont détectés, la vessie doit être remplacée.

Comme pour la vessie, inspecter le profilé d'étanchéité de la bague de centrage fendue de façon à pouvoir déceler tout dommage superficiel. Il faut également s'assurer qu'aucune fissure ne s'est formée dans la zone de vulcanisation. Les surfaces de contact de la bague de centrage fendue ne doivent pas être déformées ou endommagées. Si l'un de ces défauts est constaté, le remplacement du composant est absolument nécessaire.

Le réservoir sous pression ne doit plus contenir de corps étrangers après un nettoyage interne et externe. En particulier, la surface intérieure de l'enveloppe et l'alésage de positionnement du raccord de liquide doivent être exempts de rainures, d'entailles ou d'autres dommages de surface. Si une corrosion de surface est constatée ou s'il y a des signes de modification des propriétés du matériau du réservoir, Freudenberg recommande l'inspection du réservoir par un expert.

Freudenberg recommande le remplacement systématique du joint entre le raccord de fluide et le trou du réservoir ainsi que le corps de la vanne de gaz et ses bagues d'étanchéité.

7.4 Montage de l'accumulateur à vessie

Avant le montage, s'assurer que tous les composants de l'accumulateur sont en parfait état. L'intérieur du réservoir, notamment, doit être propre, exempt de corps étrangers et de particules de saleté.

Si une vessie de remplacement doit être utilisée, le corps de la vanne doit d'abord être retiré et toute présence de gaz à l'intérieur de la vessie doit être entièrement éliminée. Le pliage soigneux de la vessie le long de son axe longitudinal permet de la monter correctement en l'introduisant par l'ouverture du réservoir côté liquide.

Lubrifier abondamment la vessie, le trou de passage du réservoir et la surface intérieure du réservoir avec de l'huile minérale ou un autre lubrifiant compatible avec le matériau.

Visser la tige filetée dans le trou de positionnement du corps de la vanne de gaz. Guider l'extrémité libre de la tige filetée à travers l'intérieur de l'accumulateur à vessie et à travers le trou de positionnement du support de la vanne de gaz et la bloquer.



Comprimer légèrement la vessie à la tête, l'insérer à travers l'ouverture de l'accumulateur côté fluide et la pousser progressivement à l'intérieur du réservoir. S'assurer que la vessie ne se plie pas et n'est pas torsadée.



En utilisant la tige filetée, guider le support de la vanne de gaz à travers le trou de passage du côté gaz. Guider la plaque signalétique, puis l'écrou de retenue sur la tige filetée jusqu'à la surface de contact du réservoir. Visser l'écrou de retenue sur le support de la vanne de gaz et ne pas encore le serrer. Retirer la tige filetée.



Visser le corps de la vanne de gaz avec l'insert de vanne prémonté et les joints correspondants. Serrer le corps de vanne avec un moment de 14^{+2} Nm en bloquant en même temps le support de la vanne de gaz avec les faces de la clé.



Guider le boîtier du raccord de liquide, la collerette d'appui étant orientée vers l'extrémité gaz, à travers le trou de positionnement côté huile et le placer à l'intérieur du réservoir. Si nécessaire, démonter préalablement la vis de purge latérale.



Lubrifier de nouveau le trou de positionnement côté huile. Replier légèrement la bague de centrage fendue et l'introduire à l'intérieur du réservoir par le trou de positionnement en évitant, autant que possible, tout frottement.



Pousser la bague de centrage fendue à l'intérieur du réservoir en la glissant sur le boîtier, la surface de contact étant orientée vers la collerette du boîtier de raccordement.

À travers le trou de positionnement, guider le boîtier de raccordement vers l'extérieur à son extrémité filetée. Positionner le boîtier ou la bague de centrage dans la zone inclinée de contact du réservoir.



Remplir lentement la vessie à l'aide du dispositif de contrôle et de remplissage afin qu'elle puisse se déployer progressivement pendant l'expansion et s'appuyer uniformément sur le contour intérieur du réservoir. La pression de remplissage du gaz ne doit pas alors dépasser 1 bar et la vessie ne doit pas toucher la soupape champignon du raccord de liquide.



Centrer le support de la vanne de gaz dans le trou de passage, le bloquer avec les faces de la clé et serrer l'écrou de retenue en appliquant un moment de 50+5 Nm.



Centrer à nouveau la vanne de liquide et la bague fendue en assurant le contact avec la circonférence dans le siège du boîtier ainsi qu'une hauteur de fente constante entre l'enveloppe du boîtier et le trou de positionnement. Maintenir le boîtier en position. Continuer à remplir la vessie jusqu'à ce qu'elle exerce une pression suffisante sur la soupape champignon pour empêcher le boîtier du raccord de se déplacer au cours des étapes de montage suivantes. La pression de remplissage ne doit pas dépasser 2 bars.



Guider prudemment la chambre-bague (pour accumulateurs à partir de 10 l), puis le joint torique et enfin la bague d'appui sur le filetage de la vanne de liquide avec un élévateur à joint torique (ou un outil similaire) et les monter dans l'espace séparant le réservoir et la surface de l'enveloppe de positionnement du boîtier. Glisser les bagues axialement jusqu'à la bague de centrage en veillant à ce que le joint torique ne soit ni excessivement serré, ni torsadé.



Glisser la bague d'écartement sur le boîtier de la vanne de liquide et positionner son épaulement de centrage dans l'espace séparant le réservoir et le boîtier.



Visser l'écrou rainuré sur le filetage du boîtier de vanne et le visser à la main avec la bague d'écartement. En se référant au dessin ou aux instructions du paragraphe 4.1. et en appliquant le couple requis tout en bloquant le boîtier de la vanne de liquide, serrer ensuite l'écrou rainuré à l'aide d'une clé à douille et à ergot.



Si nécessaire, remplir la vessie de façon à atteindre la pression de remplissage du gaz requise. Pour des raisons de sécurité, Freudenberg recommande de ne pas effectuer de remplissage avant que l'accumulateur ne soit installé et sécurisé.

Faire en sorte qu'il n'y ait pas de fuites au niveau de la vanne du côté gaz, mettre le capuchon de vanne, puis le capuchon de protection en place.

Monter l'accumulateur à vessie côté installation en tenant compte des instructions des chapitres 4 et 5.



8. Longévité

Les limites de durée de vie des accumulateurs à vessie, en particulier celles du réservoir de l'accumulateur, dépendent du nombre des alternances de charge et de l'amplitude de fluctuation de la pression.

Pour les amplitudes de fluctuation de la pression admissibles pour le corps de l'accumulateur à vessie, il est possible de se reporter au paragraphe 3.2 ou à la déclaration de conformité.

Les accumulateurs à vessie ou leurs composants sont durables si les exigences relatives à l'entretien sont respectées et que la sélection est effectuée selon des critères spécifiques au type d'accumulateur et concernant les conditions d'exploitation correspondantes.

9. Élimination

Selon la BGV D23 [Berufsgenossenschaftliche Vorschrift D23 — règlement de l'association professionnelle d'assurance accident D23], les accumulateurs à vessie ne doivent pas, en tant que corps creux fermés, être inclus non ouverts dans des ferrailles destinées à la fusion. Il est donc nécessaire de dépressuriser entièrement l'accumulateur à vessie et, au moins, de le rendre inutilisable en retirant ensuite le corps de la vanne de gaz. Si nécessaire, l'accumulateur à vessie doit être complètement désassemblé.



Lors de la mise au rebut de l'accumulateur à vessie, il faut tenir compte des réglementations nationales du pays de l'exploitant. Freudenberg recommande d'éliminer séparément les composants métalliques, la vessie et les éléments d'étanchéité.



目录

1. 可靠性及安全性	63
1.1 一般规定	63
1.2 安全说明	63
1.3 安全装置	64
2. 运输和储存	65
3. 产品说明	66
3.1 设计和操作	66
3.2 技术数据和铭牌	67
4. 安装	69
4.1 现场安装准备	69
4.2 常规放置和系统整合	69
4.3 安装和紧固	70
5. 调试	71
5.1 调试前检查	71
5.2 充气压力	71
5.3 气囊的充气压力	72
6 维护	73
6.1 服务	73
6.2 检查充气压力	74
6.3 拆卸气囊式蓄能器	74
7 维修和装配	75
7.1 所需工具	75
7.2 拆卸储能器	75
7.3 清洁和检查	78
7.4 组装蓄能器	78
8 使用期限	82
9 处理	82

1.可靠性及安全性

1.1 一般规定

本文件仅适用于科德宝集团气囊式蓄能器，并说明气囊式蓄能器如何正确进行运输、安装、操作和维护。因此，在调试、维护或维修之前，请仔细阅读下列安全说明和工艺说明。所提供的文件必须妥善保管，需用作常规检查。

根据欧洲指令2014/68 / 欧盟，气囊式蓄能器为压力容器，在储存受压液体、脉动衰减器和减震等应用中充注和供应液压能量。其气囊用作液压系统中的受压液体和气囊式蓄能器中的压能储存氮气之间的分离器。气囊式蓄能器专门用于固定或移动液压系统，并且根据普遍适用的技术法规和标准设计这一系统。

适用于安装地的法律规定对气囊式蓄能器的调试和持续的预期使用有强制性要求。运营商全权负责遵守此类法规。

1.2 安全说明

气囊式蓄能器是内部载有气体的压力装置，在保压应用和机器中进行操作。



警告: 必须遵守技术文件和铭牌上规定的允许操作条件（特别是最大工作压力、最小/最大工作温度）。

切勿在液压系统处于压力条件下将气囊式蓄能器安装到机器或系统中。在对气囊式蓄能器进行维修和保养之前，必须完全释放气体的充气压力。蓄能器在开始工作之前应进行充分冷却。



注意: 烫伤风险！气囊式蓄能器在操作期间，其表面可能会产生高温。



警告: 未正确释放压力的气囊式蓄能器或其机器/系统在进行操作时可能会导致死亡、重伤或财产损失！



注意: 只有经过培训的合格人员才可进行调试、维修和保养。

切勿对气囊式蓄能器进行任何未经授权的改造。如若进行未授权改造的话，将立即取消经营许可证！还包括使用未经批准或第三方提供的备件。



危险: 在机械加工过程中有爆裂危险！



危险: 在焊接操作过程中有爆炸危险！

气囊式蓄能器仅可充注4.0级氮气（N₂-体积%> 99.9）。氧气和空气不作为填充气体，因为它们会引起火灾或爆炸。



危险: 用氧气或压缩空气填充气囊时有爆炸危险！

气囊式蓄能器仅能使用第2液组的液体进行操作。不得使用第1液组中的易燃、氧化、爆炸、有毒或腐蚀性液体。



警告: 在处理液压液时会对健康构成威胁！受压液体可能会导致皮肤损伤、眼睛受伤或吸入中毒。

1.3 安全装置

国家的法律法规明确规定气囊式蓄能器的设备、安装和操作。在德意志联邦共和国，气囊式蓄能器的设备、安装和操作应遵循《工业安全条例》（BetrSichV）、《压力容器技术规定》和《EN 14359》的规定。此类规定要求有下列安全装置：

- 压力释放阀（已检查的型号）
- 压力释放装置
- 压力监测
- 压力计接口
- 断路装置

其他可能安装的安全装置：

- 操作螺线管的减压装置
- 温度监测

上述安全装置不在运送范围内，但科德宝集团可提供合适的装置。

2. 运输和储存

须小心谨慎地运输蓄能器，并符合所有适用的运输和 safety 规定。

气囊式蓄能器仅在没有螺栓固块或其他设备的情况下进行运输。所有开口必须用所提供的栓塞和盖子进行关闭，以防灰尘或湿气进入气囊式蓄能器。



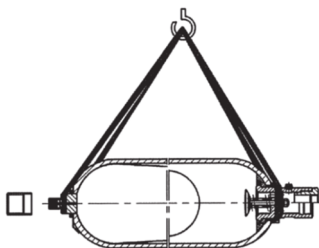
注意: 使用叉式起重机运输时，气囊式蓄能器只能牢固地固定在托盘上，并防止其意外滚动。

为提起和运输重型气囊式蓄能器，必须使用具有足够承载力的起重机。只能使用提升带或提升吊索。



注意: 在用起重机进行运输时，切勿使用可能会对气囊式蓄能器造成机械损坏的链条或钢缆。

在运输过程中，必须确保重心稳定。在放置和解开吊索时，确保气囊式蓄能器不会意外滚动、倾斜或滑动。



警告: 在运输过程中损坏的蓄能器不得投入使用！

气囊式蓄能器应保存在干燥和凉爽的环境中（理想温度为5° C至20° C），并且避免阳光直射。必须确保无任何污染物可进入容器中，即用栓塞塞牢气体阀门，以及用保护盖盖住油阀门。

如果蓄能器的存放时间超过3个月，建议将充气压力调至最低值。1-2巴可防止气囊或密封元件压缩变形。当存放时间超过12个月时，必须将气囊拆开，单独存放在防紫外线的容器中。



根据安装地适用的法律规定，检查间隔通常与制造日期有关，因此在调试之前不会延长存储时间。



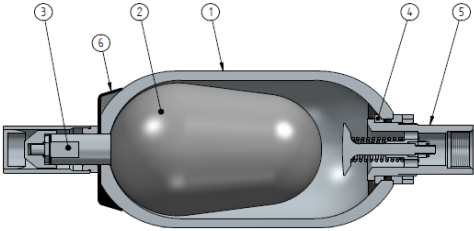
在调试之前，保修期也不受存储时间的影响，保修期从交货日算起。

3. 产品说明

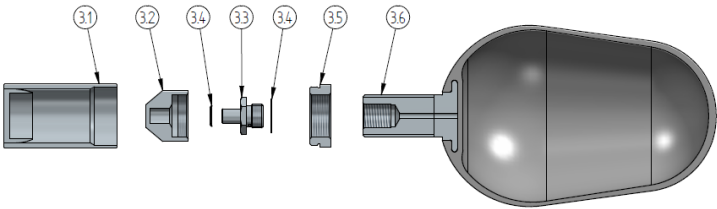
3.1 设计和操作

气囊式蓄能器的组成部件为锻造的圆柱形压力容器（1）、安装在容器内的弹性气囊（2）、气口（3）和抗挤压环（4），可将出液口组件（5）安装到压力容器中。

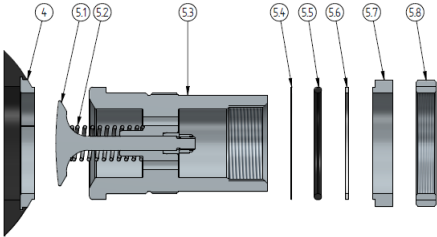
气囊通过气口（3）填充氮气，调至所需的充气压力 p_0 。气囊的组成部件为阀盖（3.2）、气阀主体（3.3）、气阀芯、密封件（3.4）和连接气阀杆（3.6）的气囊。气阀杆，即用固定螺母（3.5）将气囊和铭牌（6）固定在容器上。保护盖（3.1）在运输和操作过程中覆盖并保护气口（3）。



提升阀（5.1）位于蓄能器的液口组件（5）中。在操作过程中，提升阀通过预张的弹簧（5.2）保持在开启位置。仅在运输过程中或在操作过程中气囊式蓄能器完全卸载时，完全膨胀的气囊将提升阀推至其座中。这可防止气泡从出液口壳体（5.3）中喷出。



在操作过程中，系统操作压力的增加会导致气囊式蓄能器液体侧上的体积增大，以及使气囊内的气体成比例压缩，直至实现压力补偿。由此增大的液体体积和气体中累积的压力在降低的操作压力下再次用于系统，并且由气体膨胀时的液体 移位所致。



3.2 技术数据和铭牌

型号	额定体积 V [l]	允许的最大工作压力 PS [巴]	允许的最大压力范围 [巴] ⁽²⁾	液体接头， 内螺纹 ISO 228
B1,0-350	1,0	350	180	G3/4
B2,5-350	2,5	350	180	G1.1/4
B4,0-350	4,0	350	180	G1.1/4
B5,0-350	5,0	350	180	G1.1/4
B6,0-350	6,0	350	180	G1.1/4
B10,0-330	10,0	330	150	G2
B12,0-330	12,0	330	150	G2
B20,0-330	20,0	330	150	G2
B24,0-330	24,0	330	150	G2
B32,0-330	32,0	330	150	G2
B50	50,0	330	150	G2

- (7) 所有型号的允许压力比 p_0/p_2 最大限额为1/4。
- (8) a.m.值是0.01%的失效率 and 最少 2×10^6 个负载循环间的最大压差(p_2-p_1)。

气囊式蓄能器的允许工作温度由气囊和密封材料决定，与蓄能器的大小无关。

以下列出的气囊和密封材料通常对矿物油（HL、HLP）和 HF 组的灭火液体具有良好的耐受性。在个别情况下，科德宝集团可能会建议其他液体的耐化学性。

气囊和密封材料	允许的最小/最大工作温度
NBR （丙烯腈丁二烯橡胶）	-20°C ... +80°C
ECO （乙烯 - 表氯醇橡胶）	-40°C ... +120°C
FKM （氟碳橡胶）	-20°C ... +140°C

气囊式蓄能器的技术数据和重要的安全说明需印在铭牌上。

就PED而言，此类数据对气囊式蓄能器的预期用途和操作有强制要求。



型号	气囊式蓄能器的型号代码
体积(V)	蓄能器的额定体积（升）
可允许的最大工作压力 (PS)	蓄能器的最大工作压力
最大/最小的 (TS)	蓄能器的最大/最小工作温度，由气囊和密封弹性体决定
N ₂ 充气压力 (p ₀)	气体预载，由操作员进行印记或标记
液体组	就PED而言，可允许的工作流体组

序列号	蓄能器识别的制造商序列编号
CE 标记	符合性标记和认证机构
YOM	蓄能器的制造年份
重量	不含工作液的蓄能器质量(kg)
制造商地址	制造商的邮寄地址和电子邮件联系方式
安全说明/备注	（再）调试的重要信息

4. 安装

4.1 现场安装准备

拆除运输包装后，必须在现场安装之前进行以下检查：

- 检查铭牌信息，是否与气囊蓄能器适用的机器或应用系统的运行条件保持一致。
- 比较铭牌数据和合规性声明中的详细信息。
- 外观检查，以排除容器、气口和油口连接处的运输损坏，以及检查是否有任何腐蚀或其他表面损坏的迹象。
- 在安装现场的环境条件下，等待蓄能器进行充分的温度补偿。
- 通过扭矩控制重新拧紧油端的开槽螺母和气体端的固定螺母，检查油口和气口连接是否紧固。

型号	油端带槽锁的螺母拧紧力矩	在气体端固定螺母的拧紧力矩
B1,0 – 350	100 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B2,5 ÷ B6,0 - 350	220 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B10,0 ÷ B50,0 – 330	450 ⁺⁵⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm



注意: 当移除保护帽时,有可能发生残余液体渗漏.必须提前采取预防措施来收集或立刻清除渗漏的液体.

4.2 常规放置和系统整合

就气囊式蓄能器在其工作压力下的基本功能和预期液体容量而言，其放置不受任何基本限制。然而，对于油口向下的蓄能器，更倾向于垂直放置。这种放置可使充注循环实现最大流速和最小容器间隙。

为提高容积效率或使流动损失最小化，气囊式蓄能器应尽可能靠近液压消耗装置。用于分离小金属颗粒和其他污染物的上游滤油器有利于延长气囊和内部密封件的耐久性。

气囊式蓄能器不得靠近热源。如有需要，操作员必须采取措施确保符合允许的工作温度。这不仅与受压液体温度有关，而且与包括外部热发生器的气囊和密封件在内的禁止工作温度有关。

在调试或维护期间，为确保安全地将氮气填充至气囊式蓄能器中，必须在气口上方至少留出 200mm 的净高。

4.3 安装和紧固

由于气囊式蓄能器的自重且操作过程中负载周期的动力较高，所以需要使用紧固元件进行固定，并且该紧固元件不会在容器上产生任何额外的张力。



警告: 在管道连接处不应仅有气囊式蓄能器来支持，因为在连接失败的情况下，无法保证主体的牢固性。



危险: 不得因直接和间接固定气囊式蓄能器而进行焊接。

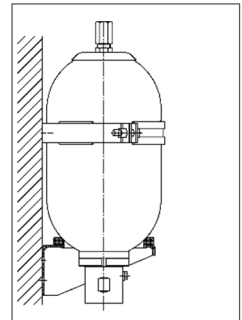
气囊式蓄能器应通过一个或多个安装夹具在垂直方向进行优先安装，如有必要，用支架支撑。



警告: 在开始工作之前，必须确保释放气囊和液体管道的压力。

安装气囊式蓄能器最重要的步骤是：

- 在指定位置上安装紧固元件。
- 取下出液口连接处的保护盖并清洁端口螺纹。
- 通过提升装置和有足够提升力的吊索提升气囊式蓄能器，确保蓄能器在运输过程中保持稳定的平衡状态。
- 将气囊式蓄能器安装在系统侧的液体连接处，或将蓄能器安装在控制台上。保持蓄能器固定在提升装置中。
- 使出液口和现场的线路连接保持同轴对齐。
- 将气囊式蓄能器从提升装置上卸下之后，在现场线路的末端完全拧紧气囊式蓄能器，随后拧紧连接处。分别将管螺纹拧入蓄能器端口中，同时锁定出液口以拧紧连接处。
- 当出液口与线路连接时，禁止永久修改固定螺母已规定的紧固转矩。
- 如有必要，应检查并纠正夹具对齐，最后在不给容器增加额外张力的情况下，固定蓄能器。
- 从提升装置中完全卸下气囊式蓄能器。



5. 调试

5.1 调试前检查



调试前检查和重复检查都必须按照国家法规进行。

在调试之前，至少确保以下内容：

- 气囊式蓄能器在安装后无损坏。
- 所有管道须保证完好无损，并且蓄能器和管道连接处为紧固状态。
- 蓄能器夹紧后不会对容器产生额外的张力。
- 允许的最大工作压力以及蓄能器的允许工作温度应符合气囊式蓄能器上的机器或应用要求。
- 气囊和密封弹性体应对工作液体具有良好的耐化学性，并且受压液体应符合PED第2液组的要求。
- 工作液体的纯度（ISO 4406级17/15/12或更好的推荐标准）足够。
- 充气压力应符合铭牌要求。



气囊式蓄能器通常在 0.5 - 2 巴左右的充气压力下进行运输。必须始终对实际的充气压力进行二次检查，如有必要，在调试前纠正充气压力。

5.2 充气压力

充气压力由蓄能器的应用和现场的操作条件所决定。容积效率和储能密度很大程度上取决于充气压力。按下列比例确定充气压力：

$$P_{0, \text{最大}} \leq 0.9 \cdot P_1 \text{ 和 } P_{0, \text{最小}} \geq 0.25 \cdot P_2$$

不同应用的常见值是：

$$P_0 = 0.9 \cdot P_1 \quad \text{常规的蓄能器应用}$$

$$P_0 = 0.6 \sim 0.75 \cdot P_m \quad \text{用于压力缓冲器}$$

$$P_0 = 0.6 \sim 0.9 \cdot P_m \quad \text{用于减震器}$$

其中， P_0 = 充气压力， P_1 = 最小工作压力， P_2 = 最大工作压力， P_m = 平均脉动压力。



充气压力随气体温度的变化而变化。铭牌、图纸或其他文件中表示的充气压力 P_0 适用于 20 °C 的氮气。在填充或排出氮气后，仅在进行充分的温度补偿后，才可将实际的充气压力正确调至其规定值。

5.3 气囊的充气压力

在调试之前，必须检查气囊式蓄能器的充气压力，如有必要的话，进行填充。

科德宝集团可提供各种设计的填充和测试设备。通过此类安全测试后，如有必要的话，可更改气体的充气压力。该过程的详细描述见相应设备的操作说明。

给气囊式蓄能器充气最重要的步骤是：

- 确保释放系统的侧压力。
- 在气囊式蓄能器的气口处移除外保护盖和内阀盖。
- 在气囊式蓄能器的气阀主体上安装填充和测试装置。

(详细程序见填充装置的操作手册)

- 将氮气管线连接至填充和测试装置的进气口。

(详细程序见填充装置的操作手册)



危险: 气囊式蓄能器仅能填充 4.0 级的氮气 (N₂-体积% > 99.9)。



警告: 减压阀上设定的压力值不得超过蓄能器允许的最大工作压力。

- 小心打开氮气管线上的断路阀，使蓄能器的充气压力非常缓慢地增加，以使气泡适应容器的内壁。
- 通过连续监测压力计来填充气囊，直至达到所需的充气压力。
- 关闭氮气管线上的断路阀。
- 在进行气体温度补偿后，待至无法监测到压降。
- 检查实际的充气压力。如有必要，重新填充/排出氮气，并将充气压力调至标准值。
- 从气囊式蓄能器的气阀主体上拆卸填充和测试装置。
(详细程序见填充装置的操作手册)
- 检查气阀处是否有氮气泄漏。
- 盖上阀盖并拧紧。
- 在蓄能器的气体连接处安装保护盖。



6. 维护

 **注意：**只有经过培训的专业人员才可对蓄能器进行维护和维修。

6.1 服务

调试后，科德宝集团气囊式蓄能器基本上不需要维护。为避免故障并确保较长的使用寿命，必须定期进行以下维护检查：

- 检查充气压力，必要时加气
- 目视检查外部腐蚀
- 检查管线连接处和配件是否存在泄漏
- 检查安全装置的状况和功能是否正常
- 科德宝集团建议采取以下检查间隔：

（再）调试后的初次检查	运行一周后
在初次检查无异议后的第二次检查	运行2 - 3个月后
如果未发现异常泄漏则进行定期检查	每年

在液压系统中必须采取适当的维护和安全措施，以确保气囊式蓄能器的运行条件尽可能地保持稳定，并确保在整个使用期限内保持可允许的运行参数。

特别值得注意的是，必须避免超出以下限值：

- 允许的最大工作压力
- 允许的最大压力范围
- 允许的最大压力比
- 最大/最小的工作温度
- 显著偏离的表面温度

操作条件的变化会加剧磨损。超过允许的限值会危及永久安全操作的气囊式蓄能器。找出问题的根本原因并及时进行补救。

 无论本文件作何要求，都必须按照国家有关法规进行定期检查。

6.2 检查充气压力

检查氮气的充气压力，并比较其实际值和设定值，以了解气囊的状况，并在操作期内监测是否因渗透引起气体损耗。

在检查气囊式蓄能器的充气压力时，必须进行以下主要步骤。

- 确保系统侧释放压力。
- 移除在气囊式蓄能器气口处的保护盖和内阀盖。
- 关闭填充和测试装置的排放阀 / 排放塞。
- 在气囊式蓄能器的气阀主体上安装填充和测试装置。（详细程序见填充装置的操作手册）
- 通过运行填充和测试装置，缓慢打开气阀。（详细程序见填充装置的操作手册）
- 如有必要，待至完成气体温度补偿。读取显示的充气压力。
- 确定并评估实际压力值和铭牌上设定压力值之差。

通常建议将气囊式蓄能器重新填充至其标准的充气压力，这是年度维修的一部分。如果检测到的压力损失较低且蓄能器的效率仍可满足应用时，则无需进行再填充，只需满足以下操作标准即可。

可允许的最大压力比：
$$\frac{p_{0\text{ mes}}}{p_2} \geq \frac{1}{4} \quad \text{和}$$

可允许的最大压力范围：
$$p_2 - p_{0\text{ mes}} \leq \Delta p_{\text{set}}$$

- 如有必要，将气囊再填充至蓄能器设定的压力值。
- 从气囊式蓄能器的气阀主体上拆卸填充和测试装置。（详细程序见填充装置的操作手册）
- 检查气阀处是否有氮气泄漏。
- 盖上阀盖并拧紧。
- 在蓄能器的气口处安装保护盖。

6.3 拆卸气囊式蓄能器

在进行维修和重复检查时，必须将气囊式蓄能器拆卸下来，拆卸工作须格外小心。拆卸气囊式蓄能器时，必须进行以下主要步骤。

- 确保释放蓄能器中的系统压力和所有残余物的压力。
- 取下阀盖，并在气囊式蓄能器的气阀主体上安装填充装置。
- 小心释放氮气的充气压力。



注意：释放气体时，气囊式蓄能器中的氮浓度增加，因此在封闭的环境中必须保证充分通风。



注意：在气体膨胀时，气体的温度下降。这可能会导致容器的表面温度显著降低，但一定会导致气阀以及填充和测试装置的表面温度显著降低。在气体释放期间或之后立即触摸此类表面可能会导致受伤。

- 在超级冷却部件完成温度补偿后，释放可能累积的所有残余气体的压力。
- 拆除填充和测试装置。
- 拧上内阀盖和外保护盖。
- 使用提升带或提升吊索将气囊式蓄能器固定在提升装置中。
- 从系统侧的液体管线中断开油口并拆卸蓄能器。



注意：当气囊式蓄能器与系统断开时，可能会出现残余液体泄漏。必须事先采取预防措施，以收集或立即清除排出的液体。

- 轻轻拉紧提升带，并小心松开蓄能器的夹紧装置。
- 运输时放置好气囊式蓄能器，最后确保未出现滚动或倾斜。

7 维修和装配

7.1 所需工具

类型	部件/ 连接件	工具/ 尺寸
全部	气阀主体	扳手，17号
全部	气阀杆	扳手，19号
全部	固定螺母	扳手，17号
全部	固定螺母	最大转矩 ≥ 50 Nm的转矩扳手
全部	出液口密封	O型环升降器
全部	气囊	螺纹杆 $\frac{1}{2}$ "-20UNF-2B x L $\approx$ 储能器的长度
B1,0-350	开槽螺母	钩形扳手 A45-50
B1,0-350	开槽螺母	最大转矩 ≥ 120 Nm的转矩扳手
B1,0-350	出液口外壳	扳手，32号
B2,5-350 至 B6,0-350	开槽螺母	钩形扳手 A65-70
B2,5-350 至 B6,0-350	开槽螺母	最大转矩 ≥ 250 Nm的转矩扳手
B2,5-350 至 B6,0-350	出液口外壳	扳手，50号
B10,0-330 至 B50,0-330	开槽螺母	钩形扳手 A95-100
B10,0-330 至 B50,0-330	开槽螺母	最大转矩 ≥ 500 Nm的转矩扳手
B10,0-330 至 B50,0-330	出液口外壳	扳手，50号

7.2 拆卸储能器

将气囊式蓄能器固定在带保护钳口的虎钳中或在水平位置上于类似的夹紧系统中进行拆卸。从蓄能器的气体端开始进行拆卸。

拧下并去除气口的外保护盖和内阀盖。

使用填充和测试装置释放气囊的充气压力，操作过程应遵循第6.3节中的规定。



警告：在进行以下拆卸步骤之前，确保完全释放气囊的压力。

弹簧负荷的提升阀和出液口外壳内的阀座之间有个清晰可见的缺口，通过这一缺口来充分释放压力（参见图3.1）。如果这个缺口无法识别或者不是十分明显，则必须通过测试和填充装置进一步释放气囊的压力。

用气阀杆逆向拧下气阀主体。



用气阀杆逆向拧下并去除固定螺母。



取下铭牌并将其保存在安全的地方。

小心地将自由气阀杆推入容器内，直至气囊从容器底部脱离。



在蓄能器的液体端进行以下步骤。

如果未完成蓄能器的卸载，则在出液口取下保护盖或使用的减速器。

使用扳手查看出液口外壳并松开槽螺母。

从出液口外壳上拆下开槽螺母和定心环。



小心地将出液口组件推入容器中并固定位置，以便取出密封圈和抗挤压环。

从出液口外壳上取下密封圈、支撑环和支承环，然后将其从容器中取出。

从阀体上拆下抗挤压环，仅在必要时进行小心折叠，然后将其从容器开口中取出。

通过容器开口取下出液口壳体。

将气囊从蓄能器中取出。在重复使用气囊的情况下，必须防止提取过程造成表面损坏。



7.3 清洁和检查

拆卸气囊式蓄能器后，必须清洁所有部件并检查是否有磨损和损坏的迹象。

应使用有机清洁剂清洁所有的金属部件，气囊和密封圈则使用异丙醇或类似的溶剂进行清洁。在使用清洁剂前，必须检查部件材料是否与所选溶剂能完全兼容。

在目测检查元件时，可采取以下步骤并进行评估。

首先，检查出液口的部件是否有过度磨损、移动痕迹或裂缝以及腐蚀。将提升阀多次压入阀座内，轻微转动，注意阀杆是否能平滑滑动且弹簧是否能自由运动。如果部件损坏或提升阀无法自由移动，则科德宝集团建议更换出液口的连接件。

如果重复使用气囊，则必须首先检查气囊的表面是否有损坏，如孔隙、裂缝或磨损。然后用氮气充气气囊至其正常尺寸（压力<1巴），将其浸入水中并检查表面上是否有气泡。如果检测到表面损坏或气体泄漏，则必须更换气囊。

抗挤压环与气囊类似，必须检查其密封表面是否有损坏，还必须确保在硫化区内未形成微小裂缝。开口环上的定心环表面不得变形或有其他损坏。如果出现上述损坏，则必须更换部件。

在进行内部和外部清洁后，压力容器内不得有任何异物。特别值得注意的是，壳体的内表面以及出液口连接件的定心孔上不得出现凹槽、凹口或任何其他表面损坏。如果检测到表面腐蚀或容器内的材料属性发生变化，则科德宝集团建议让经认证的检查员来检查蓄能器。

在重新组装之前，科德宝集团建议更换出液口壳体 and 容器定位孔之间的密封圈，还有气阀主体及其密封环。

7.4 组装蓄能器

在组装之前，确保蓄能器的所有部件都处于正常状态。特别值得注意的是，必须清洁容器内部，使容器内无异物和污垢颗粒。

如要使用替换气囊，则必须先拧下阀体，并且必须完全去除气囊内的所有气体。气囊沿其纵向轴线进行小心折叠，使其通过液端上的容器开口进入容器内，在被吸入时能牢固地安装在容器内。

使气囊润滑，液端的定心孔和容器的内表面涂上矿物油或其他与材料兼容的润滑剂。

将螺纹杆拧入气阀杆的螺纹孔中。将螺纹杆的活动端插入容器出液口的定位孔中，其相反的一端穿过气口孔并固定在位置上。

轻轻挤压气囊的头部，穿过液端的开口，逐步推入容器内。确保气囊不会扭曲或弯曲。



使用螺纹杆引导气阀杆穿过气侧的钻孔。将铭牌穿过，然后将固定螺母穿过螺纹杆至容器的工作面端口。将固定螺母拧松，拧到气阀杆上，但不要拧紧。拆下螺纹杆。



将预装配的阀芯和密封件拧入气阀主体中。将阀体拧紧至 14^{+2} Nm，同时用扳手锁定气阀杆。



将出液口壳体组件插入并引导其穿过油侧的容器孔，使轴环朝向气端并放置在容器内。如果可行的话，先拆除侧面的排放塞。



再次润滑油侧的定位孔。轻轻折叠抗挤压环，并尽可能小心地将其通过定位孔插入容器内部。



将抗挤压环放入容器内部的出液口壳体上，使其接触表面与壳体的轴环对齐。



引导出液口壳体的螺纹端穿过定位孔并将其放在固定位置上，也就是将抗挤压环定心槽的反面放在容器内。



使用测试和填充装置将氮气缓慢注入气囊内，使得气囊在膨胀时可逐渐展开并平滑地抵靠容器的内表面。充气压力不应超过1巴，气囊只可接触出液口壳体组件的提升阀。



将气阀杆置于定位孔的中心，其反向对准阀杆的主面，并用50+5 Nm的压力拧紧固定螺母。



在油端，再次使出液口及其抗挤压环居中，与容器底座成均匀接触，并在出液口壳体 and 容器的定位孔之间形成恒定的环状间隙高度。将外壳放置在固定位置上。继续充气气囊，直至其可对提升阀产生足够的压力，以防止出液口壳体组件在后续的组装步骤中移动。填充压力不得超过3巴。



在出液口壳体的螺纹端上，使用O形升降器（或类似工具）小心地穿过腔环（仅适用于10L的蓄能器），然后穿过O形环，最后穿过支撑环，并将其放置在容器和壳体表面之间的间隙中。将这些环轴向移至抗挤压环上，不得扭曲或挤压O形环。



将间隔环滑入出液口壳体上，并将其定心肩部放置在壳体和容器之间的间隙中。



将开槽螺母拧至出液口壳体的螺纹上，并用间隔环手动拧紧。然后使用钩形转矩扳手反向转动出液口壳体以拧紧开槽螺母，并且根据图纸或规格Cf. 4.1施加推荐的转矩。



如有需要，将气囊填充至设定的充气压力。

出于安全考虑，科德宝集团建议在安装和固定蓄能器后再给气囊充气。

拧紧阀口，盖上保护盖，防止气侧阀口泄漏。

按照第4节和第5节中的建议，在系统侧安装气囊式蓄能器。



8. 使用期限

气囊式蓄能器的使用期限，特别是蓄能器容器的使用期限，取决于负载循环的数量和相关的工作压力范围。

气囊式蓄能器组件允许的最大压力范围可参见第3.2章或符合性声明。

如果遵循维护说明并在允许的限值内操作，则气囊式蓄能器的承压部件保持耐疲劳特性。

9. 处理

根据 BGV D23，气囊式蓄能器是封闭的空心体，因此不得在未打开时熔化，所以须完全释放气囊式蓄能器内的压力，并且必须得拆下气阀主体使其不可使用。如有必要，必须完全拆除气囊式蓄能器。



在处理气囊式蓄能器时，必须考虑操作国的国家法规。科德宝集团建议将金属部件与密封元件分开处理。



Manual de instrucciones para acumulares de vejiga

de conformidad con la directiva 2014/68/UE

Índice

1. Seguridad	84
1.1 Generalidades	84
1.2 Advertencias de seguridad	84
1.3 Dispositivos de seguridad	84
2. Transporte y almacenamiento	86
3. Descripción breve del producto	87
3.1 Diseño y funcionamiento	87
3.2 Datos técnicos y placa indicadora	88
4. Montaje	90
4.1 Preparación para el montaje	90
4.2 Posición de montaje e integración en el sistema	90
4.3 Fijación e instalación	91
5. Puesta en funcionamiento	92
5.1 Controles antes de la puesta en funcionamiento	92
5.2 Presión de llenado del gas	92
5.3 Llenado del acumulador	93
6. Conservación	94
6.1 Mantenimiento	94
6.2 Control de la presión de llenado de gas	95
6.3 Deinstalación del acumulador de vejiga	95
7. Reparación y ensamblaje	96
7.1 Vista global de las herramientas necesarias	96
7.2 Desmontaje del acumulador de vejiga	97
7.3 Limpieza e inspección	99
7.4 Montaje del acumulador de vejiga	100
8. Vida útil	103
9. Eliminación	103

1. Seguridad

1.1. Generalidades

Este documento es válido exclusivamente para acumuladores de vejiga Freudenberg y describe la forma en que los mismos se transportan, instalan, operan y conservan correctamente. 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.

Los acumuladores de vejiga son depósitos de 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 vejiga 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. Están concebidos exclusivamente para su utilización en sistemas hidráulicos estacionarios o móviles y dimensionados para ello de conformidad con las reglamentaciones técnicas de reconocimiento general.

Para la puesta en funcionamiento del acumulador de vejiga 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. Advertencias de seguridad

Los acumuladores de vejiga son equipos a presión con tensión previa de gas interior. Se operan en máquinas y sistemas 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 vejiga en una máquina o sistema no pueden realizarse nunca bajo presión del sistema hidráulico. Antes de realizar trabajos de reparación y conservación en el acumulador de vejiga 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 vejiga pueden generar altas temperaturas de la superficie.



AVISO: En trabajos en acumuladores de vejiga o en sus máquinas/sistemas 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 daño material grave!



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

En el acumulador de vejiga 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 procesado mecánico existe peligro de reventón!



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

Los acumuladores de vejiga solamente pueden llenarse con nitrógeno de la clase 4.0 (N₂-Vol.%>99,9). El

oxígeno y el 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 vejiga 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 de fluidos comprimidos! Los fluidos comprimidos pueden provocar irritaciones de la piel, lesiones oculares o intoxicaciones al ser aspirados.

1.3. Dispositivos de seguridad

El equipamiento, la instalación y la operación de los acumuladores de vejiga están determinados en las reglamentaciones nacionales. Por ejemplo, en la República Federal de Alemania, están regulados mediante el Reglamento de Seguridad Operativa <Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)>, 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
- dispositivo 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 vejiga solamente pueden transportarse sin bloques atornillados y sin otros elementos adjuntos. Todos los orificios se han de cerrar con los tapones y cubiertas suministrados para evitar que penetre suciedad o humedad en el acumulador de vejiga.

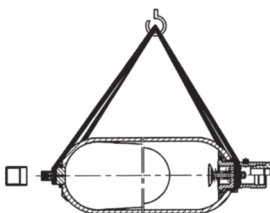


ATENCIÓN: Si el transporte se realiza con una carretilla elevadora de horquilla, el acumulador solamente puede moverse cuando esté fijado a un palé y asegurado contra el desplazamiento involuntario.

Para elevar y transportar acumuladores de vejiga de peso medio y grande es necesario utilizar un elevador con fuerza portante suficiente. Como medio de elevación solamente pueden utilizarse eslingas planas o correas de suspensión.



ATENCIÓN: Cuando el transporte se realice con un equipo elevador no utilizar cadenas ni cables de acero que podrían dañar mecánicamente el acumulador de vejiga.



Durante el transporte hay que cerciorarse de que la posición del centro de gravedad permanezca estable. Al colocar y soltar los medios de suspensión, cerciorarse de que el acumulador de vejiga esté asegurado contra el desplazamiento, volcado o deslizamiento involuntarios.



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

Los acumuladores de vejiga 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 tapa abatible y la de aceite con una tapa protectora.

Si el acumulador ha de almacenarse por un período superior a los 3 meses, se recomienda reducir la tensión previa de gas a un mínimo de aprox. 1 - 2 bar al objeto de evitar una deformación permanente de los elementos obturadores y separadores. Si el almacenamiento es superior a 12 meses, el acumulador se ha de desmontar y almacenar separado en un depósito resistente a los rayos UV.



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

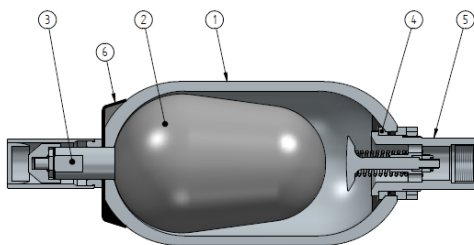


El período de garantía también es independiente del almacenamiento antes de la puesta en funcionamiento. Este período empieza con el suministro del acumulador de vejiga.

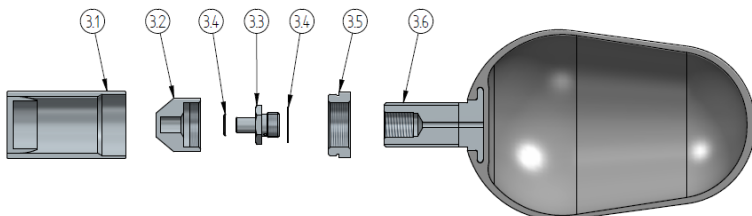
3. Descripción breve del producto

3.1. Diseño y funcionamiento

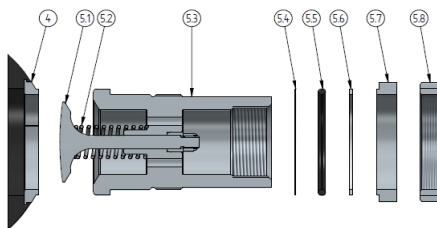
Los acumuladores de vejiga están formados por un depósito a presión cilíndrico (1), una vejiga elástica (2), una conexión de gas (3) y un anillo de centrado dividido (4), que vincula la conexión de fluido (5) con el depósito.



La vejiga se llena con nitrógeno a la presión de llenado de gas prevista p0 a través de la conexión de gas (3). Esta conexión está formada por la tapa de la válvula (3.2), el cuerpo de la válvula de gas (3.3), el obús de la válvula de gas, juntas (3.4) y el portaválvula de gas fijado a la vejiga (3.6). La vejiga y la placa indicadora (6) se fijan con una tuerca de sujeción (3.5). Para proteger la válvula de gas (3) durante el transporte hay dispuesta una tapa protectora (3.1) sobre la conexión.



En la conexión de fluido (5) del acumulador de vejiga hay una válvula de disco (5.1). Esta se mantiene abierta durante el servicio mediante un resorte pretensado (5.2). Solamente en el caso de transporte o del vaciado completo del acumulador de vejiga en servicio, la vejiga, completamente dilatada, presiona el disco en su asiento. Esto evita que se produzca una extrusión de separación de la vejiga en la carcasa de la conexión de fluido (5.3).



Durante el funcionamiento, un aumento de la presión de servicio en el lado del sistema provoca en el acumulador de vejiga un aumento del volumen por el lado del fluido y una compresión proporcional del gas en la vejiga hasta que se alcanza la compensación de presión. El volumen de fluido recogido de esta forma y la energía de la presión acumulada en el gas vuelven a estar a disposición del sistema cuando baja la presión de servicio y como consecuencia del desplazamiento de fluido durante la expansión del gas.

3.2.Datos técnicos y placa indicadora

Tipo	Volumen nominal V [l]	Sobrepresión de servicio máxima admisible PS [bar]	Amplitud de la fluctuación de presión admisible [bar] ⁽²⁾	Rosca de la conexión de aceite ISO 228
B1,0-350	1,0	350	180	G3/4
B2,5-350	2,5	350	180	G1.1/4
B4,0-350	4,0	350	180	G1.1/4
B5,0-350	5,0	350	180	G1.1/4
B6,0-350	6,0	350	180	G1.1/4
B10,0-330	10,0	330	150	G2
B12,0-330	12,0	330	150	G2
B20,0-330	20,0	330	150	G2
B24,0-330	24,0	330	150	G2
B32,0-330	32,0	330	150	G2
B50,0-330	50,0	330	150	G2

- (9) La relación de presión admisible p_0/p_2 está limitada a un máximo de 1/4 para todos los tipos.
- (10) Los valores indicados son presiones diferenciales máximas (p_2-p_1) respecto a una probabilidad de fallo de 0,01% y un cambio de carga de, por lo menos, 2×10^6 .

Las temperaturas de servicio admisibles de un acumulador de vejiga están determinadas por los materiales elegidos para la vejiga y las juntas y no dependen del tamaño del acumulador.

Los materiales de vejiga relacionados más abajo presentan, en general, una resistencia de buena a muy buena contra aceites minerales (HL, HLP) así como a fluidos difícilmente inflamables del grupo HF. En el caso concreto se puede realizar una prueba de resistencia por parte de Freudenberg.

Materiales de la vejiga y las juntas	Temperatura de servicio mín./máx. admisible
NBR (caucho de acrilonitrilo y butadieno)	-20°C ... +80°C
ECO (caucho de epíclorhidrina y óxido de etileno)	-40°C ... +120°C
FKM (caucho fluorado)	-20°C ... +140°C

En la placa indicadora están grabados los datos técnicos del acumulador de vejiga así como advertencias de seguridad importantes.

Todos ellos son vinculantes para el servicio conforme a lo prescrito en el sentido de la directiva sobre recipientes a presión.



Tipo	Indicación del tamaño del acumulador de vejiga
Volumen (V)	Volumen nominal del acumulador en litros
Presión de servicio máx. admisible (PS)	Presión de diseño del acumulador de vejiga
Temperatura de servicio máx./mín. admisible (TS)	Temperaturas de diseño del acumulador de vejiga determinadas en función del modelo de la vejiga y de las juntas
Presión de llenado de nitrógeno (p ₀)	Impresos o etiquetados, dado el caso a colocar por el explotador
Grupo de fluido	Grupo de fluidos de servicio admisibles según la directiva sobre recipientes a presión

Número de modelo	Número de material del tipo de acumulador y tamaño
Número de fábrica	Número correlativo del fabricante para la indicación del acumulador
Marcado CE	Marcado de conformidad y el organismo notificado para ello
Año de construcción	Año de construcción del acumulador de vejiga
Peso	Masa del acumulador sin medio de servicio
Dirección de la empresa	Dirección del fabricante en el sentido de la directiva sobre recipientes a presión
Textos indicativos / Advertencias de seguridad	Medidas necesarias antes de la (nueva) puesta en funcionamiento

4. Montaje

4.1.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 vejiga;
- 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 de aceite así como posibles indicios de corrosión u otros daños de la superficie;
- crear un equilibrio suficiente entre la temperatura del acumulador y la condiciones ambientales en el lugar de montaje;
- controlar la fijación de las conexiones de gas y aceite mediante un apriete controlado por el par de la tuerca ranurada en el lado del aceite y la de sujeción en el lado del gas.

Tipo / Tamaño	Par de apriete tuerca ranurada en la conexión de aceite	Par de apriete tuerca de sujeción en la conexión de gas
B1,0 – 350	100 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B2,5 ÷ B6,0 - 350	220 ⁺²⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm
B10,0 ÷ B50,0 – 330	450 ⁺⁵⁰ Nm	50 ⁺⁵ Nm



CUIDADO: Es posible que se produzca una salida de aceite residual al retirar la tapa protectora. Tomar previamente medidas para captar o eliminar inmediatamente el aceite saliente.

4.2.Posición de montaje e integración en el sistema

La orientación del montaje de un acumulador de vejiga no está sujeta a ninguna restricción respecto a sus funciones básicas y al volumen de almacenamiento de fluido esperado en función de las presiones de servicio. Si bien, se ha de dar preferencia a una disposición vertical del acumulador con la conexión de aceite mirando hacia abajo. En esta posición de montaje se puede conseguir un cambio de carga con la mayor velocidad de paso posible y un volumen de fluido residual mínimo en caso de vaciado total.

Además, para aumentar el rendimiento volumétrico y minimizar las pérdidas del flujo se ha de intentar colocar el acumulador de vejiga lo más cerca posible del consumidor hidráulico. Un filtro de aceite para separar pequeñas partículas de metal y otras impurezas dispuesto antes de la entrada del fluido del acumulador garantiza una expectativa de vida de la vejiga y las juntas internas más larga.

Los acumuladores de vejiga no se han de colocar en el entorno directo de una fuente de calor. Pero si esto fuera necesario, el explotador tomará las medidas pertinentes que aseguren el mantenimiento de las temperaturas de servicio admisibles. Estas no solo se refieren a la temperatura del fluido comprimido a almacenar, sino que también incluyen las temperaturas de servicio inadmisibles de la vejiga y las juntas por generadores de calor externos al sistema.

Para poder garantizar un llenado seguro del acumulador de vejiga con nitrógeno en el marco de la puesta en funcionamiento o de medidas de conservación, hay que prever una altura libre por encima de la conexión de gas de, por lo menos, 200 mm.

4.3.Fijación e instalación

El elevado peso propio de un acumulador de vejiga así como los impulsos de cambio de carga que actúan sobre el mismo provocados por el servicio hacen necesaria una fijación segura del componente con elementos de fijación que no provoquen tensiones adicionales en el depósito.



AVISO: Un acumulador de vejiga no puede apoyarse exclusivamente en la conexión de la línea de alimentación, dado que si se produce una rotura de dicha línea no se garantiza una sujeción segura del cuerpo.



PELIGRO: No está permitido realizar soldaduras para la fijación indirecta ni, especialmente, directa del acumulador de vejiga.

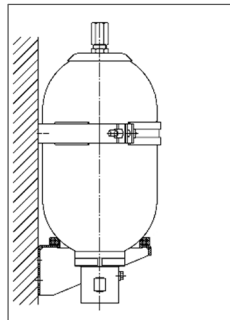
Los acumuladores de vejiga se han de fijar preferentemente mediante una o varias abrazaderas de fijación, en posición vertical y, dado el caso, apoyados en una consola.



AVISO: Antes de iniciar el trabajo, asegurarse de la descompresión de la línea de alimentación y de la vejiga.

Los pasos de trabajo más importantes para la instalación del acumulador de presión son:

- montar los elementos de fijación en el lugar previsto para ello;
- retirar la tapa protectora en la conexión de fluido y limpiar la rosca de conexión;
- elevar el acumulador de vejiga con un equipo elevador y eslingas elevadoras con suficiente fuerza portante, y garantizar que el acumulador esté equilibrado en todo momento durante la elevación;
- posicionar el acumulador de vejiga junto a la conexión de fluido en el lado del sistema o colocar el acumulador sobre la consola; el acumulador permanece posteriormente asegurado en el dispositivo elevador;
- alinear coaxialmente la conexión de fluido a la tubuladura de la línea en el lado del sistema;
- atornillar completamente el acumulador de vejiga en el extremo de la línea en el lado del sistema mientras se descarga sucesivamente el equipo elevador, a continuación apretar la unión, o enroscar la rosca de la línea en el acumulador y apretar al mismo tiempo la unión con la conexión de fluido fijada por contratuerca.
El par de apriete de la tuerca ranurada preespecificado no puede quedar modificado de forma permanente al apretar la conexión de fluido.
- controlar y, dado el caso, rectificar la orientación de la abrazadera y, a continuación, fijar el acumulador de vejiga sin tensiones;
- desligar completamente el acumulador del equipo elevador.



5. Puesta en funcionamiento

5.1. Controles antes de la puesta en funcionamiento



Todos los controles a realizar tanto antes de la puesta en funcionamiento como al volver a poner el acumulador en funcionamiento se han de llevar a cabo de conformidad con las reglamentaciones nacionales.

Antes de la puesta en funcionamiento hay que cerciorarse por lo menos de que:

- el acumulador de vejiga se encuentre en perfecto estado después del montaje;
- todas las líneas estén intactas y las conexiones del acumulador y las líneas bien apretadas.
- la fijación del acumulador de vejiga sea suficiente y no actúen tensiones exteriores sobre el acumulador;
- la presión de servicio máxima admisible así como las temperaturas de servicio admisibles indicadas en la placa indicadora coincidan con las de la máquina o sistema con los que se ha de operar el acumulador de vejiga; los valores límite del acumulador de vejiga no pueden ser superiores a los del sistema hidráulico;
- los elastómeros de la vejiga y de las juntas tengan resistencia química suficiente contra el fluido de servicio en el lado del sistema y el fluido comprimido cumpla los requisitos del grupo de fluido II;
- esté garantizada una pureza suficiente del fluido de servicio (recomendada por ISO 4406 la clase 17/15/12 o mejor);
- la presión de llenado de gas cumpla las especificaciones de la placa indicadora;



Los acumuladores de vejiga se suministran frecuentemente con una presión de conservación de nitrógeno de aprox. 0,5 a 2 bar. Antes de la puesta en funcionamiento, básicamente se ha de realizar un control y, en caso necesario, rectificación de la presión de llenado real.

5.2. Presión de llenado de gas

La presión de llenado previa se determina en función de la aplicación del acumulador y las condiciones operativas en el lado del sistema. De esta presión depende determinadamente el rendimiento volumétrico y la densidad energética del acumulador. En la determinación de la tensión previa de gas son válidos los valores orientativos siguientes:

$$P_{0,\text{máx}} \leq 0.9 \cdot P_1 \text{ y } P_{0,\text{mín}} \geq 0.25 \cdot P_2$$

El resto de valores en función de la aplicación son:

$P_0 = 0.9 \cdot P_1$ para aplicaciones del acumulador generales

$P_0 = 0.6 \sim 0.75 \cdot P_m$ para amortiguación de pulsaciones y vibraciones

$P_0 = 0.6 \sim 0.9 \cdot P_m$ para amortiguación de choque

con P_0 = presión de llenado previo, P_1 = presión de servicio mínima, P_2 = presión de servicio máxima, P_m = presión pulsante media.



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.

5.3. Llenado del acumulador

El explotador ha de controlar que la presión de llenado previo del acumulador de vejiga sea la necesaria y, dado el caso, llenarlo.

Freudenberg ofrece para ello diferentes modelos de dispositivos de llenado y comprobadores. Con ellos es posible efectuar un control seguro y, en caso necesario, realizar el cambio de la presión de llenado de gas. Cada uno de los equipos va acompañado de una descripción detallada de la forma de proceder que se encuentra en el manual de instrucciones respectivo.

Los pasos de trabajo más importantes en el llenado son:

- asegurar la descompresión en el lado del sistema;
- retirar la tapa protectora exterior y la tapa de la válvula interior en la conexión de gas del acumulador de vejiga;
- montar el dispositivo de llenado y comprobador en el cuerpo de la válvula de gas del acumulador de vejiga;
(La forma de proceder detallada se encuentra en el manual de instrucciones del dispositivo de llenado)
- conectar la línea de nitrógeno en la entrada de gas del dispositivo de llenado y comprobador.
(La forma de proceder detallada se encuentra en el manual de instrucciones del dispositivo de llenado)



PELIGRO: Los acumuladores de vejiga solamente pueden llenarse con nitrógeno de la clase 4.0 (N₂-Vol. % > 99,9).



AVISO: La presión ajustada en la válvula reductora de la presión no puede sobrepasar la presión de servicio máxima admisible del acumulador.

- abrir la llave de paso de la bombona de gas con cuidado y solamente hasta que la presión de llenado del acumulador empiece a subir muy lentamente para permitir que la vejiga se adapte a la pared interna del depósito;
- llenar el acumulador sin dejar de observar la indicación del manómetro hasta que en el dispositivo de llenado y comprobador se visualice la presión de llenado de gas preespecificada;
- cerrar la llave de paso de la bombona;
- esperar la caída de presión a ajustar como consecuencia del enfriamiento del gas en el acumulador hasta que no se aprecie ninguna diferencia de presión más;
- comprobar nuevamente la presión de llenado de gas real; Dado el caso rellenar de nitrógeno/evacuar nitrógeno y corregir la presión de llenado hasta el valor teórico.
- desmontar el dispositivo de llenado y comprobador.
(La forma de proceder detallada se encuentra en el manual de instrucciones del dispositivo de llenado)
- descartar la existencia de fugas de la válvula y de la conexión.
- atornillar y apretar la tapa de la válvula según la especificación.
- montar la tapa protectora en la conexión de gas del acumulador de vejiga.



6. Conservación



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

6.1. Mantenimiento

Después de la puesta en funcionamiento, los acumuladores de vejiga 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

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

primera revisión después de la (nueva) puesta en funcionamiento	pasada la primera 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

Mediante las medidas de mantenimiento apropiadas en el lado del sistema deben asegurarse unas condiciones de servicio del acumulador de vejiga lo más estables posibles y garantizar la observancia de los parámetros de servicio admisibles durante el tiempo de servicio.

En especial hay que evitar que se sobrepasen los valores límites siguientes:

- presión de servicio máxima
- amplitud de la fluctuación de presión admisible
- relación de presión admisible
- temperatura de servicio máx./mín.
- temperaturas de la superficie muy diferentes a la temperatura máx./mín. de servicio

Los cambios en las condiciones operativas pueden aumentar el desgaste. La extralimitación de los valores límites admisibles pone en peligro el servicio seguro del acumulador de vejiga. Hay que averiguar inmediatamente las causas que la han provocado y subsanarlas.



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

6.2. Control de la presión de llenado de gas

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

Para la supervisión de la presión de llenado de gas del acumulador de vejiga se han de realizar los siguientes pasos de trabajo principales:

- asegurar la descompresión en el lado del sistema;
- retirar la tapa protectora exterior y la tapa de la válvula interior en la conexión de gas del acumulador de vejiga.
- cerrar la válvula de purga, mejor dicho el tornillo de purga del dispositivo de llenado y comprobador.
- montar el dispositivo de llenado y comprobador en el cuerpo de la válvula de gas del acumulador de vejiga;
- *(La forma de proceder detallada se encuentra en el manual de instrucciones del dispositivo de llenado)*
- abrir lentamente la válvula de gas mediante el accionamiento del dispositivo de llenado y comprobador.
- *(La forma de proceder detallada se encuentra en el manual de instrucciones del dispositivo de llenado)*
- leer la presión de llenado de gas indicada; para ello, en caso necesario, esperar a que se compense la temperatura con la temperatura ambiente;
- averiguar y evaluar la diferencia entre la presión real y teórica de conformidad con la placa indicadora. En el marco del control de la presión de llenado anual se recomienda rellenar, por principio, el acumulador de vejiga a la presión de llenado nominal. Si solamente se detecta una pequeña pérdida de presión y el rendimiento del acumulador sigue siendo suficiente para la aplicación puede renunciarse al rellenado siempre y cuando se cumplan los dos criterios de servicio siguientes:

relación de compresión máxima admisible:

$$\frac{p_{0\text{ ist}}}{p_2} \geq \frac{1}{4}$$

amplitud de la fluctuación de presión máxima admisible:

$$p_2 - p_{0\text{ ist}} \leq \Delta p_{\text{soll}}$$

- en caso necesario, rellenar el acumulador de vejiga hasta llegar a la presión de llenado de gas de conformidad con las especificaciones del capítulo 5.2.
- desmontar el dispositivo de llenado y comprobador.
- *(La forma de proceder detallada se encuentra en el manual de instrucciones del dispositivo de llenado)*
- excluir fugas de la válvula y la conexión.
- enroscar la tapa de la válvula interior y la protectora exterior.

6.3. Desinstalación del acumulador de vejiga

Para realizar reparaciones es necesario desinstalar el acumulador de vejiga. Para ello hay que actuar con especial cuidado. En el marco de la desinstalación se realizan los siguientes pasos de trabajo principales:

- asegurar la descompresión en el lado del sistema así como la descarga del resto de presión que pueda quedar en el acumulador;
- retirar la tapa de la válvula y montar el dispositivo de llenado en el cuerpo de la válvula de gas del acumulador de vejiga;
- descargar lenta y completamente la presión de llenado de gas;



CUIDADO: Al descargar el gas aumenta la concentración de nitrógeno en el entorno inmediato del acumulador de vejiga. Por ello hay que asegurar que haya ventilación suficiente en espacios cerrados.



CUIDADO: Durante la expansión de un gas baja su temperatura. Esto provoca una fuerte reducción de la temperatura de la superficie del depósito, y especialmente de la válvula de gas así como del dispositivo de llenado y comprobador. Si se entra en contacto con estas superficies durante y justo después de la descarga de gas se pueden producir lesiones.

- esperar a que se compense la temperatura de los componentes excesivamente fríos y, dado el caso, descargar la presión del gas residual creada;
- desmontar el dispositivo de llenado y comprobador;
- enroscar la tapa de la válvula interior y la protectora exterior;
- fijar el acumulador de vejiga en un dispositivo elevador con eslingas o correas de suspensión;
- soltar la conexión de aceite y separar el acumulador de la línea de fluido en el lado del sistema;



CUIDADO: Al separar el acumulador de vejiga del sistema es de esperar que se produzca una salida de aceite residual. Tomar previamente medidas para captar o eliminar inmediatamente el aceite saliente.

- tensar ligeramente las eslingas o correas de suspensión y soltar el dispositivo de fijación del acumulador de vejiga;
- transportar y seguidamente depositar el acumulador de vejiga y asegurarlo contra el deslizamiento y el vuelco.

7. Reparación y ensamblaje

7.1. Vista global de las herramientas necesarias

Tipo / Tamaño	Componente / Unión	Herramienta / Tamaño
Todos	Cuerpo de la válvula de gas	Llave combinada de boca y estrella SW 17
Todos	Portaválvula de gas	Llave combinada de boca y estrella SW 19
Todos	Tuerca de sujeción	Llave combinada de boca y estrella SW 17
Todos	Tuerca de sujeción	Llave dinamométrica con rango de trabajo ≥ 50 Nm
Todos	Juntas	Alzador de junta tórica
Todos	Vejiga	Vástago roscado ½"-20UNF-2B x L ≈ longitud del acumulador
B1,0-350	Tuerca ranurada	Llave de gancho A45-50
B1,0-350	Tuerca ranurada	Llave dinamométrica con rango de trabajo ≥ 120 Nm
B1,0-350	Válvula de fluido	Llave combinada de boca y estrella SW 32
B2,5-350 a B6,0-350	Tuerca ranurada	Llave de gancho A65-70
B2,5-350 a B6,0-350	Tuerca ranurada	Llave dinamométrica con rango de trabajo ≥ 250 Nm
B2,5-350 a B6,0-350	Válvula de fluido	Llave combinada de boca y estrella SW 50
B10,0-330 a B50,0-330	Tuerca ranurada	Llave de gancho A95-100
B10,0-330 a B50,0-330	Tuerca ranurada	Llave dinamométrica con rango de trabajo ≥ 500 Nm
B10,0-330 a B50,0-330	Válvula de fluido	Llave combinada de boca y estrella SW 70

7.2.Desmontaje del acumulador de vejiga

El desmontaje del acumulador de vejiga se realiza fijado a un tornillo de banco con mordazas de protección o a un sistema tensor comparable en posición horizontal. Los primeros pasos de trabajo se realizan en el extremo de gas del acumulador.

Desmontaje de la tapa protectora exterior y la tapa de la válvula interior en la conexión de gas del acumulador de vejiga.

Descompresión de la vejiga del acumulador con ayuda del dispositivo de llenado y comprobador. Tener en cuenta las advertencias del capítulo 6.3.



AVISO: El aseguramiento de una descompresión suficiente de la vejiga es la condición para poder realizar de forma segura los siguientes pasos de desmontaje.

La existencia de un espacio claramente reconocible entre la válvula de disco con resorte y su asiento en el interior de la conexión de fluido es una indicación de que la descompresión es suficiente (comparar con capítulo 3.1). Si este espacio no es reconocible o solo muy levemente, la vejiga se ha de seguir descomprimiendo con ayuda del dispositivo de llenado y comprobador.

Desmontar el cuerpo de la válvula de gas con portaválvulas fijados por contratuerca (T1+T2).



Soltar y retirar la tuerca de sujeción con portaválvulas de gas fijados por contratuerca (T2+T3).



Retirar la placa indicadora y guardarla cuidadosamente.

Desplazar con cuidado el cuerpo de la válvula de gas ahora liberado cuidadosamente en el interior del depósito hasta que la vejiga se desprenda de la base del depósito.



Los siguientes pasos de trabajo se realizan en el extremo del fluido del acumulador.

Si en el marco de la desinstalación del acumulador (véase 6.3) todavía no se ha hecho, retirar la tapa protectora o un posible adaptador reductor así como el tornillo de purga de la válvula de fluido.



Soltar la tuerca ranurada con ayuda de una llave de gancho (A45-50) en la válvula de fluido fijada por contratuerca (SW 70).

Retirar la tuerca ranurada y el anillo de centrado de la válvula de fluido.

Empujar cuidadosamente la válvula de fluido al interior del depósito y posicionarla de tal forma que el anillo de empaquetadura y el de centrado dividido se puedan manipular.



Soltar del cuerpo de la válvula la cámara anular posiblemente existente, el anillo de junta así como el de apoyo y retirarlos del acumulador.



Extraer cuidadosamente el anillo de centrado dividido del cuerpo de la válvula solamente en la medida necesaria para poderlo doblar y extraerlo a través del orificio del depósito.



Extraer la válvula de fluido a través del orificio del depósito.



Retirar la vejiga a través del orificio del depósito. Si se ha de volver a utilizar la vejiga, evitar dañar las superficies durante la extracción.



7.3. Limpieza e inspección

Después de desmontar el acumulador de vejiga limpiar todos los componentes e inspeccionarlos para detectar posibles desgastes y daños.

Todas las piezas de metal se han de limpiar cuidadosamente con un limpiador orgánico, la vejiga y los anillos de empaquetadura con alcohol isopropílico o un disolvente comparable. Antes del uso, comprobar por norma que el material de los componentes tenga suficiente compatibilidad con los disolventes seleccionados.

En el marco de la inspección visual de la piezas se puede proceder y evaluar como sigue.

En primer lugar, comprobar si los componentes de la conexión de fluido presentan indicios de desgaste excesivo, estrías provocadas por el movimiento, grietas o corrosión. Presionar la válvula de disco varias veces en su asiento, girarla ligeramente y, al mismo tiempo, observar que el balancín de la válvula se deslice uniformemente y el resorte se mueva libremente. Si se detectan daños en los componentes o la falta de movilidad de la válvula de disco, Freudenberg recomienda reemplazar la conexión de fluido.

Si la vejiga se ha de volver a utilizar, comprobar primero si presenta daños en la superficie como porosidad, grietas o abrasiones. A continuación llenar la vejiga hasta la medida normal con una presión de llenado de < 1 bar, enjabonarla o sumergirla en agua y examinar la formación de burbujas de gas en la superficie. Si se detectan daños en la superficie o fugas de gas hay que reemplazar la vejiga.

El perfil de empaquetadura del anillo de centrado dividido se tiene que examinar como la vejiga para detectar posibles daños en la superficie. Por lo demás, asegurarse de que no se han formado grietas en el área de vulcanización. Las superficies de centrado del anillo dividido no pueden presentar deformaciones ni otros daños. En caso de que se observen uno de estos fenómenos es imprescindible reemplazar el componente.

Después de la limpieza del interior y del exterior, el depósito a presión no puede contener ningún cuerpo extraño. En especial la superficie del revestimiento interior así como el orificio de alojamiento de la conexión de fluido no deben presentar ranuras, muescas ni otros daños en la superficie. Si se detecta corrosión en la superficie o algún indicio de cambio en el material del depósito, Freudenberg recomienda encargar la revisión del depósito a un perito.

Freudenberg recomienda reemplazar, por principio, la junta entre la conexión de fluido y el orificio del depósito así como el cuerpo de la válvula de gas y sus anillos de empaquetadura.

7.4. Montaje del acumulador de vejiga

Antes del montaje, cerciorarse de que todos los componentes del acumulador se encuentren en perfecto estado. En especial el interior del depósito ha de estar limpio y no contener cuerpos extraños ni partículas de suciedad.

Si se ha de utilizar una vejiga de repuesto, primero se ha de retirar el cuerpo de la válvula de la misma y se ha de descargar completamente el gas que podría encontrarse en el interior de la vejiga. El plegado cuidadoso de la vejiga a lo largo de su eje longitudinal permite su montaje seguro al introducirla a través del orificio del depósito en el lado del fluido.

Irrigar completamente la vejiga, el orificio de paso del depósito y la superficie interior del depósito con aceite mineral u otro lubricante compatible con el material.

Atornillar el vástago roscado en el orificio de alojamiento del cuerpo de la válvula de gas. Hacer pasar el extremo libre del vástago roscado a través del espacio interior del acumulador de vejiga y del orificio de alojamiento de la portaválvula de gas y enclavarlo.

Comprimir ligeramente la vejiga en la cabeza, introducirla por el orificio del acumulador del lado de fluido y empujarla paso a paso al interior del depósito. Al realizar esta operación, cerciorarse de que la vejiga no se tuerza ni doble.

Introducir el portaválvula de gas con ayuda del vástago roscado a través del orificio de paso en el lado del gas. Pasar la placa indicadora y, seguidamente, la tuerca de sujeción a través del vástago roscado hasta la superficie de contacto del depósito. Atornillar ligeramente la tuerca de sujeción sin apretarla. Retirar el vástago roscado.

Atornillar el cuerpo de la válvula de gas con el obús de la válvula premontado y las juntas correspondientes. Apretar el cuerpo de la válvula con 14^{+2} Nm con el portaválvula de gas fijado al mismo tiempo por contratuerca en las superficies de la llave.

Guiar a través del orificio de alojamiento en el lado del aceite la carcasa de la conexión de fluido con el collarín mirando al extremo de gas y colocarla en el interior del depósito. En caso necesario, desmontar previamente el tornillo de purga lateral.



Volver a irrigar con lubricante el orificio de alojamiento en el lado de aceite. Doblar ligeramente el anillo de centrado dividido e introducir en el interior del depósito a través del orificio de alojamiento, a ser posible sin fricciones.

Dentro del depósito, empujar hasta la carcasa el anillo de centrado dividido con la superficie de contacto orientada al collarín de la carcasa de conexión.

Guiar hacia el exterior la carcasa de conexión en su extremo roscado a través del orificio de alojamiento. Posicionar la carcasa y el anillo de centrado en la inclinación del depósito.

Con ayuda del dispositivo de llenado y comprobador llenar la vejiga tan lentamente que la misma se pueda desplegar poco a poco durante la expansión y pueda apoyarse uniformemente en el contorno del interior del depósito. La presión de llenado de gas no debería ser aquí superior a 1 bar y la vejiga no debería entrar en contacto con la válvula de disco de la conexión del fluido.

Centrar el portaválvula de gas en el orificio de paso, fijar por contratuerca en las superficies de las llaves y apretar la tuerca de sujeción a 50⁺⁵.

Volver a centrar la válvula de fluido y el anillo dividido, al mismo tiempo crear una circunferencia en el asiento de la carcasa y una separación constante entre el revestimiento de la carcasa y el orificio de alojamiento. Mantener la posición de la carcasa. Seguir llenando la vejiga hasta que la misma ejerza sobre la válvula de disco una presión lo suficientemente fuerte para evitar el desplazamiento de la carcasa de conexión durante los siguientes pasos de montaje. Para ello, la presión de llenado no debería sobrepasar los 2 bar.



Guiar cuidadosamente la cámara anular (para acumuladores a partir de 10 l), a continuación la junta tórica y, finalmente, el anillo de apoyo con un alzador de junta tórica (o similar) sobre la rosca de la válvula de fluido y montarlos en el espacio entre el depósito y la superficie del revestimiento del alojamiento de la carcasa. Desplazar los anillos axialmente hasta el anillo de centrado sin torcer ni aplastar la junta tórica.

Desplazar el anillo distanciador sobre la carcasa de la válvula de fluido y posicionar su collar de centrado en el espacio entre el depósito y la carcasa.

Enroscar la tuerca ranurada en la rosca de la carcasa de la válvula y atornillar a mano al anillo distanciador. A continuación apretar con una llave de gancho la tuerca ranurada y la carcasa de la válvula de fluido fijada por contratuerca conforme al par recomendado según el dibujo y la especificación del capítulo 4.1.

Dado el caso, llenar la vejiga hasta la presión de llenado de gas necesaria. Por motivos de seguridad, Freudenberg recomienda efectuar el llenado una vez concluida la instalación y fijación del acumulador.

Cerciorarse de que no existen fugas de la válvula en el lado del gas, a continuación montar la tapa de la válvula y, finalmente, la tapa protectora.

Montar el acumulador de vejiga en el lado del sistema teniendo en cuenta las especificaciones de los capítulos 4 y 5.



8. Vida útil

Los límites de la vida útil de los acumuladores de vejiga, 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 vejiga se pueden consultar en el capítulo 3.2 o en la declaración de conformidad.

Los acumuladores de vejiga, mejor dicho, sus cuerpos son resistentes a la fatiga si se respetan las especificaciones de mantenimiento y funcionan bajo condiciones específicas para el tipo de acumulador correspondiente.

9. Eliminación

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



Al eliminar el acumulador de vejiga hay que respetar las disposiciones nacionales del país del explotador. Freudenberg recomienda eliminar por separado los componentes de metal, la vejiga y los elementos de junta.

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

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

September 2018