

OPERATING INSTRUCTIONS

BA 15-A SB 000/18

Release 01.08.2018



BLADDER ACCUMULATORS



Betriebsanleitung für Blasenspeicher

entsprechend Richtlinie 2014/68/EU



Operating Instructions for Bladder accumulators

according to directive 2014/68/EU

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
10. Montage	8
10.1 Vorbereitung zur Montage	8
10.2 Einbaulage und Systemintegration	8
10.3 Befestigung und Installation	9
11. Inbetriebnahme	10
11.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme	10
11.2 Gasfülldruck	10
11.3 Befüllen des Speichers	11
12. Instandhaltung	12
12.1 Wartung	12
12.2 Prüfen des Gasfülldrucks	13
12.3 Deinstallation des Blasenspeichers	13
13. Reparatur und Zusammenbau	15
13.1 Übersicht erforderlicher Werkzeuge	16
13.2 Demontage des Blasenspeichers	16
13.3 Reinigung und Inspektion	18
13.4 Montage des Blasenspeichers	19
14. Lebensdauer	22
15. Entsorgung	22

Content

1. Reliability and safety	24
1.1 General	24
1.2 Safety instructions	24
1.3 Safety devices	25
2. Transport and storage	26
3. Productdescription	28
3.1 Design and operation	28
Technical data and name plate	29
4. Installation	31
4.1 Preparation for on-site installation	31
4.2 General arrangement and system integration	31
4.3 Installation and fastening	32
5. Commissioning	33
5.1 Checks before commissioning	33
5.2 Gas pre-charge pressure	33
5.3 Pre-charging of the bladder	34
6. Maintenance	35
6.1 Servicing	35
6.2 Checking the pre-charge pressure	36
6.3 Deinstallation of the bladder accumulator	36
7. Repair and assembly	37
7.1 Required tools	37
7.2 Disassembly of the accumulator	38
7.3 Cleaning and Inspection	41
7.4 Assembly of the accumulator	41
8. Service Life	45
9. Disposal	45

1.Sicherheit

1.1. Allgemeines

Dieses Dokument gilt ausschließlich für Freudenberg Blasenpeicher und beschreibt wie Blasenpeicher 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.

Blasenpeicher 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 Blasenpeichers. 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 Blasenpeicher 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

Blasenpeicher 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 Blasenpeichers in einer Maschine oder einer Anlage dürfen niemals unter hydraulischem Systemdruck durchgeführt werden. Vor Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen am Blasenpeicher ist der Gasvorspanndruck vollständig abzulassen. Der Speicher muss vor Arbeitsbeginn ausreichend abkühlen.



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



WARNUNG: Bei Arbeiten am unsachgemäß druckentlasteten Blasenpeicher 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 Blasenpeicher 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!

Blasenpeicher 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
- Absperrereinrichtung

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.

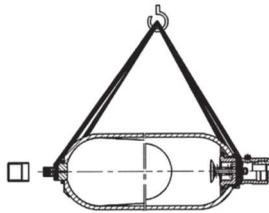


ACHTUNG: Bei Transport mit einem Gabelstapler darf der Blasenspeicher nur fest fixiert auf einer Palette und gegen unbeabsichtigtes Rollen gesichert bewegt werden.

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.

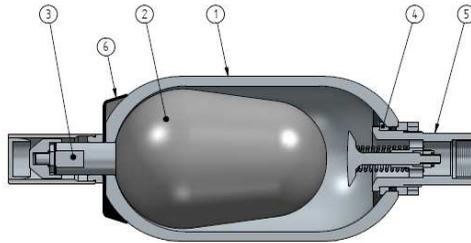


Auch die Gewährleistungszeit bleibt von einer Lagerung vor Inbetriebnahme unberührt. Sie beginnt mit Lieferung des Blasenspeichers.

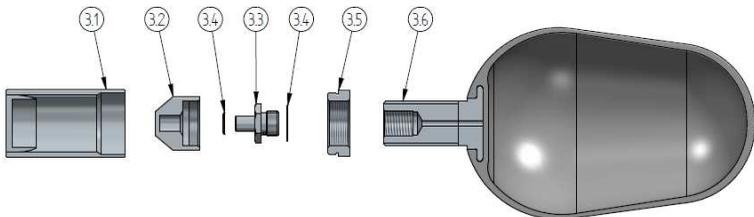
3. Produktkurzbeschreibung

3.1. Aufbau und Funktion

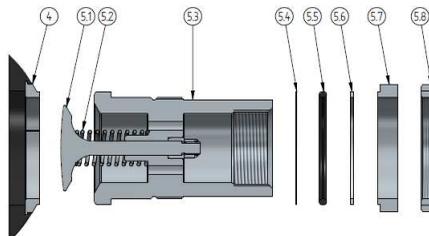
Blasenspeicher bestehen aus einem nahtlosen zylindrischen Druckbehälter (1), einer elastischen Blase (2), dem Gasanschluss (3) und dem geteilten Zentrierring (4), der den Fluidanschluss (5) mit dem Behälter verbindet.



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 festverbundenen 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 Ausfallwahrscheinlichkeit von 0,01% und mindestens 2×10^6 Lastwechsel.

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

Alle nachfolgend aufgeführten Blasenwerkstoffe weisen gegen Mineralöle (HL, HLP) sowie schwer entflammare 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 BlasenSpeichers und wichtige Sicherheitshinweise eingeprägt.

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



Typ	Baugrößenbezeichnung des BlasenSpeichers
Volumen (V)	Nennvolumen des Speichers in Liter
Max. zulässiger Betriebsdruck (PS)	Auslegungsdruck des BlasenSpeichers
Max./Min. zulässige Betriebstemperatur (TS)	Auslegungstemperaturen des BlasenSpeichers, anhängig 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 BlasenSpeichers
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 Ölschluss sowie von etwaigen Anzeichen von Korrosion oder anderen Oberflächenschäden.
- Ausreichender Temperatenausgleich des Speichers mit den Umgebungsbedingungen am Montageort herstellen.
- Prüfen der Gas- und Ölschlussbefestigung durch drehmomentgesteuertes Anziehen der ölseitigen Nut- und der gaseitigen Haltermutter nach Vorgabe.

Typ / Baugröße	Anziedrehmoment Nutmutter am Ölschluss	Anziedrehmoment Haltermutter 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

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 Ölschluss 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 Ölfiter 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.

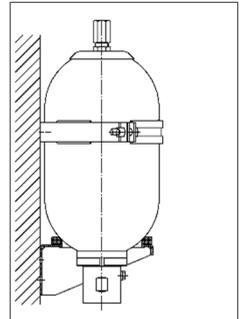
Die bevorzugte Lagerung von BlasenSpeichern soll über eine oder mehrere Befestigungsschellen, bei vertikaler Einbaulage ggf. von einer Konsole unterschützt, erfolgen.



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 Speicherenergiegedichte ab. Bei der Festlegung der Gasvorspannung gelten folgende Richtwerte:

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

Übliche Werte abhängig von der Anwendung sind:

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

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

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

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 angegebene 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 Temperatureausgleich 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: $\frac{p_{0 \text{ Ist}}}{p_2} \geq \frac{1}{4}$ und

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 Isopropylalkohol 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 gekonkerten Gasventilträger verspannen.

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



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

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 Schlüsselstellen 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 Zentrieren verschieben und dabei den O-Ring nicht verdrillen 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 dauerhaft.

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.



Operating Instructions for Bladder accumulators

according to directive 2014/68/EU

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.



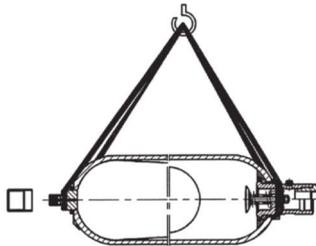
CAUTION: When transporting with a fork lifter, the bladder accumulator may only be handled firmly fixed on a pallet and secured against unintentional rolling.

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.



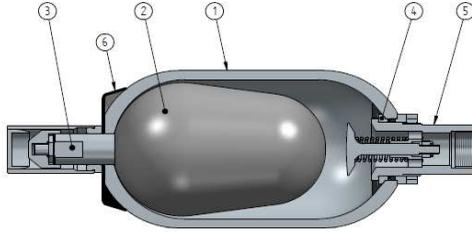
The warranty period also remains unaffected by storage prior to commissioning. It starts at the date of delivery.

3. Product description

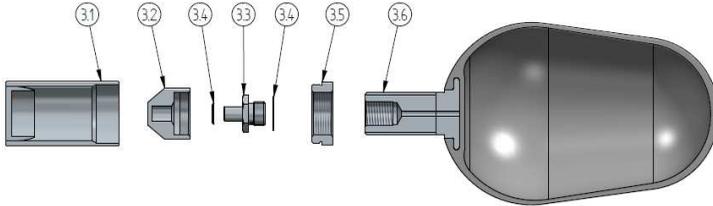
3.1. Design and operation

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.

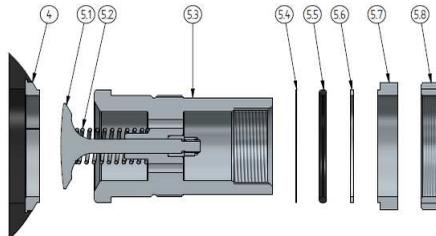
Via the gas port (3), the bladder is filled with nitrogen to the required pre-charge pressure p_0 . It consists of the valve cap (3.2), gas valve body (3.3), gas valve core, its seals (3.4) and the bladder attached gas valve stem (3.6). The stem, i.e. bladder and the name plate (6) are fixed to the vessel 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 advise 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

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 to 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.

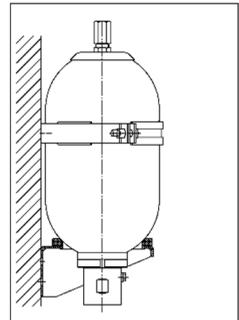
The preferred installation of bladder accumulator should be via one or more mounting clamps, in vertical orientated position, if necessary supported by a bracket.



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 on-site 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:

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

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 pressure Betriebsdruck
- 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: $\frac{p_{0\ mes}}{p_2} \geq \frac{1}{4}$ and

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

- Refill the bladder to the accumulators set pressure if mendatory.
- 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 = 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.



7.2. 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.

7.3. 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.

Freudenberg
Sealing Technologies

Integral Accumulator GmbH & Co. KG
Sinziger Straße 47
53424 Remagen, Deutschland

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

Juli 2018

BA 15-B02 000/18_Änderungen vorbehalten_Subject to change without notice