OPERATING INSTRUCTIONS

BA 15-000 000/20

Release 27.03.2023



DIAPHRAGM ACCUMULATORS

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES

FREUDENBERG
INNOVATING TOGETHER

D

Betriebsanleitung für Membranspeicher
entsprechend Richtlinie 2014/68/EU

GB

Operating Instructions for Diaphragm accumulators
according to directive 2014/68/EU

FR

Notice d'utilisation pour accumulateurs à diaphragme
conforme à la directive 2014/68/UE

ES

Manual de instrucciones para acumulares de vejiga
de conformidad con la directiva 2014/68/UE

CN

隔膜式蓄能器使用说明书
基于指令 2014/68 / 欧盟

D

Betriebsanleitung für Membranspeicher

entsprechend Richtlinie 2014/68/EU

Inhalt

1. Sicherheit **1**

1.1 Allgemeines

1.2 Technische Daten

1.3 Sicherheitshinweise

1.4 Sicherheitseinrichtungen

2. Transport und Lagerung **4**

3. Montage **5**

3.1 Vorbereitung zur Montage

3.2 Einbaulage und Systemintegration

3.3 Befestigung und Installation

4. Inbetriebnahme **6**

4.1 Fülldruck

4.2 Füllgas

4.3 Zulässige Betriebstemperatur

4.4 Prüfung vor Inbetriebnahme

4.5 Füllen von nachfüllbaren Hydrospeichern

5. Wartung **7**

5.1 Prüfintervalle des Gasfülldrucks

5.2 Messen der Gasseite

5.3 Messen auf der Flüssigkeitsseite

6. Lebensdauer **8**

7. Entsorgung **8**

1.Sicherheit

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument gilt ausschließlich für Freudenberg Membranspeicher. Ein sorgfältiges Lesen der nachfolgenden Sicherheitshinweise und Verfahrensbeschreibungen vor der Inbetriebnahme, bzw. vor Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist zwingend erforderlich. Mitgelieferte Dokumente sind sorgfältig aufzubewahren, sie werden bei wiederkehrenden Prüfungen benötigt.

Für die Inbetriebnahme und die fortwährende bestimmungsgemäße Verwendung der Membranspeicher 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 Technische Daten

Membranspeicher 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 Membrane fungiert dabei als Medientrenner zwischen der Druckflüssigkeit eines Hydrauliksystems und dem druckenergiespeichernden Stickstoffgasvolumen des Membranspeichers. Sie sind nach allgemein anerkannten technischen Regelwerken ausgelegt.

Membranspeicher ≤ 1 Liter dürfen gemäß der Richtlinie 2014/68/EU und einem maximal zulässigen Betriebsdruck (PS) bis zu 1000 bar nicht mit einem CE – Kennzeichen ausgestattet werden.

Membranspeicher >1 Liter müssen gemäß der Richtlinie 2014/68/EU einem Konformitäts-bewertungsverfahren unterzogen werden und mit einem CE-Zeichen gekennzeichnet sein.

Typ	D …(V) - … (PS)
Nennvolumen V [l]	0,07 … 3,5
Zul. Betriebsdruck PS [bar]	40 ... 350
Zul. Betriebstemperatur TS [°C]	-10 … +80 Andere Temperaturen auf Anfrage oder entsprechend Prägung auf Hydrospeicher
Baujahr	Siehe Prägung auf Hydrospeicher
Betriebsflüssigkeit	Mineralöl (oder andere Flüssigkeiten auf Anfrage)
Sicherheitsventile	Nicht im Lieferumfang enthalten

	Nennvolumen V [l]	Zul. Betriebsüberdruck PS [bar]	Zul. Druckschwankungsbreite (1) [bar]
D0,07-170	0,07	170	110
D0,07-250	0,07	250	160
D0,16-250	0,16	250	160
D0,32-210	0,32	210	130
D0,32-250	0,32	250	180
D0,32-330	0,32	330	200
D0,5-160	0,50	160	90
D0,5-210	0,50	210	130
D0,5-250	0,50	250	130
D0,5-330	0,50	330	200
D0,6-330	0,60	330	200
D0,75-110	0,75	110	50
D0,75-160	0,75	160	90
D0,75-210	0,75	210	140
D0,75-250	0,75	250	180
D0,75-350	0,75	350	200
D1,0-210	1,00	210	140
D1,0-250	1,00	250	170
D1,0-350	1,00	350	200
D1,4-140	1,40	140	90
D1,4-210	1,40	210	90
D1,4-250	1,40	250	120
D1,4-350	1,40	350	135
D2,0-100	2,00	100	50
D2,0-210	2,00	210	130
D2,0-250	2,00	250	150
D2,0-350	2,00	350	200
D2,8-250	2,80	250	140
D2,8-350	2,80	350	180
D3,5-250	3,50	250	110
D3,5-350	3,50	350	180

(1) Bemerkung:

Die angegebenen Werte der zulässigen Druckschwankungsbreite sind die maximalen Differenzdrücke $\Delta P_{2,1} = (P_2\text{-}P_1)$ bezogen auf eine Ausfallswahrscheinlichkeit von 0,01% und mindestens $2x10^6$ Lastwechsel. Weitere Angaben in entsprechenden anwendungsspezifischen technischen Zeichnungen sind vorrangig zu beachten.

1.3 Sicherheitshinweise

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

VORSICHT: *Verbrennungsgefahr! Membranspeicher können im Betrieb hohe Oberflächentemperaturen erzeugen.*

WARNUNG: *Bei Arbeiten am unsachgemäß druckentlasteten Membranspeicher oder dessen Maschinen/Anlage besteht Lebensgefahr, das Risiko einer schweren Körperverletzung oder eines Sachschadens!*

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

Am Membranspeicher 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!*

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 Membranspeichers 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.*

1.4 Sicherheitseinrichtungen

Ausrüstung, Aufstellung und Betrieb von Membranspeichern 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.

Membranspeicher 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 Öl-Ventil mit einer Schutzkappe verschlossen ist.

Sollte der Speicher längere Zeit gelagert werden, wird empfohlen die Gasvorspannung zu verringern, um eine Verformung des Dicht- oder Trennelementes zu verhindern.

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

Prüfintervalle nach am Aufstellungsort geltenden gesetzlichen Vorschriften sind meist auf das Herstelldatum 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 Membranspeichers.

3. Montage

3.1 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 Membranspeicher vorgesehen ist.
- Abgleich der Typenschilddaten mit den Angaben der Konformitätserklärung.
- Sichtprüfung zum Ausschluss von Transportschäden an Behälter, Gas- und Ölanschluss sowie von etwaigen Anzeichen von Korrosion oder anderen Oberflächenschäden.
- Ausreichender Temperaturausgleich des Speichers mit den Umgebungsbedingungen am Montageort herstellen.



WARNUNG: *Vor der Montage muss sichergestellt werden, dass das hydraulische System drucklos ist. Durch unsachgemäße Montage können schwere Unfälle verursacht werden.*

3.2 Einbaulage und Systemintegration

Die Einbaulage ist beliebig. Es sollte ein Einbauraum von 200 mm für Prüf- und Füllgerät über dem Gasventil freigehalten werden.

3.3 Befestigung und Installation

Der Membranspeicher ist so zu befestigen, dass bei betriebsbedingten Erschütterungen oder etwaigem Bruch der Anschlussleitung ein sicherer Halt gewährleistet ist und dass auf den Hydrospeicher keine Verspannungen wirken.

4. Inbetriebnahme

4.1 Fülldruck

Hydrospeicher werden im Regelfall in betriebsbereiten Zustand geliefert. Der Fülldruck (P_0) ist auf dem Speichergehäuse angegeben.

Vor der Inbetriebnahme ist der Vorfülldruck vom Betreiber zu überprüfen und der Speicher ggf. zu füllen.

4.2 Füllgas

Hydrospeicher dürfen nur mit Stickstoff Klasse 4.0 gefüllt werden, N_2 99,9 Vol-%.
Die Gasvorspannung (P_0) sollte bei Betriebstemperatur zwischen 0,9 ...0,95 des unteren Betriebsdrucks (P_1) gewählt werden und 130 bar nicht übersteigen. Des Weiteren sollte das Verhältnis zwischen Gasvorspannung und oberen Betriebsdruck (P_0:P_2) nicht größer als 1:6 … 1:8 sein.

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 Temperaturausgleich korrekt mit der Vorgabe abgeglichen werden.

4.3 Zulässige Betriebstemperatur

Freudenberg Hydrospeicher sind für Betriebstemperaturen von -10°C bis +80°C geeignet. Bei abweichenden Temperaturen ist Rückfrage erforderlich.

Bei dem Einsatz geeigneter Membran– und Behälterwerkstoffen sind abweichende Temperaturbereiche wie z.B. –40°C bis +80°C möglich.

4.4 Prüfung vor Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der Inbetriebnahme sowie wiederkehrende Prüfungen sind entsprechend den nationalen Regelwerken durchzuführen.

Insbesondere sind alle Leitungen und Anschlüsse auf ihre Funktionalität hin zu prüfen und bei einem Defekt auszutauschen.

4.5 Füllen von nachfüllbaren Hydrospeichern

Zum Füllen der Speicher ist eine Füll- und Prüfvorrichtung zu verwenden. Hierbei ist die Betriebsanleitung der Füllvorrichtung zu beachten. Die Freudenberg bietet entsprechende Füll– und Prüfvorrichtungen an.

Der Vorfülldruck ändert sich mit der Gastemperatur. Nach dem Füllen oder Ablassen von Stickstoff ist mit der Überprüfung des Gasdruckes zu warten, bis sich die Temperatur angeglichen hat.

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

5. Wartung

Freudenberg Membranspeicher 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

Vor jedem Öffnen des Gasanschlusses ist zu gewährleisten, dass System bzw. Hydrospeicher drucklos sind. Weitere Arbeiten an den Hydrospeichern dürfen nur von autorisierten Personen durchgeführt werden.

5.1 Prüfintervalle Gasfülldruck

Prüfintervalle für die oben genannten Maßnahmen am Membranspeicher 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

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

5.2 Messen der Gasseite

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

Freudenberg bietet Stickstofffüll- und Prüfvorrichtungen in verschiedenen Ausführungen an. Mit diesen ist eine sichere Prüfung und ggf. erforderliche Änderung des Gasfülldruckes möglich. Die Vorgehensweise ist in der jeweiligen Bedienungsanleitung erläutert.

Nach der Prüfung empfehlen wir eine Überprüfung der Dichtheit des Füllventils (z.B. mit Lecksuchspray) und gegebenenfalls den Austausch des USIT-Ringes.

5.3 Messen auf der Flüssigkeitsseite

Manometer mit Speicher über Leitung verbinden. Alternativ kann das Manometer direkt am Entlüftungsanschluss angeschlossen werden.

Vorgehensweise:

1. Druckflüssigkeit in den Speicher füllen
2. Absperreinrichtung schließen
3. Durch Öffnen des Entlastungsventils Druckflüssigkeit langsam abfließen lassen (Temperaturausgleich)
4. Während des Entleerungsvorgangs Manometer beobachten. Sobald der Fülldruck im Speicher erreicht ist, fällt der Zeiger schlagartig auf Null ab.

Werden Abweichungen gemessen, ist zunächst zu prüfen, ob:

- diese auf unterschiedliche Umgebungs- oder Gastemperatur zurückzuführen sind
- Rohrleitungen und Armaturen dicht sind

Erst wenn diese Fehlerursachen ausgeschlossen sind, ist eine weitere Überprüfung des Hydrospeichers erforderlich.

6. Lebensdauer

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

Die zulässigen Druckschwankungsbreiten für den Membranspeicherkörper können aus der Tabelle im Abschnitt 1.2 entnommen werden.

Die druckführende Hülle von Membranspeicher ist bei Betrieb innerhalb der zulässigen Grenzwerte und bei Beachtung der Wartungsvorschriften technisch dauerfest.

7. Entsorgung

Membranspeicher dürfen als geschlossene Hohlkörper gemäß der Vorschrift BGV D23 nicht ungeöffnet in zum Einschmelzen bestimmten Schrott enthalten sein. Es ist daher notwendig, den Membranspeicher vollständig zu druckentlasten und durch anschließendes Entfernen der Gasfüllschraube unbrauchbar zu machen.

Bei Sonderkonstruktionen mit einer dauerhaft verschlossenen Gasfüllöffnung (non-repairable Speicher) kann der Gasraum nur durch vorsichtiges Anbohren in einer geeigneten Haltevorrichtung entlastet werden. Da das ausströmende Gas kleine Metallsplitter oder -partikel mitreißen kann, muss dabei eine Schutzbrille angelegt werden.

VORSICHT: Das Aufbohren von Hydrospeicher ist mit äußerster Vorsicht durchzuführen, denn durch das ausströmende Gas kann es zu Impulslärm kommen. Daher wird empfohlen ein Gehörschutz zutragen.

VORSICHT: Darüber hinaus ist beim Aufbohren des Hydrospeicher zu beachten, dass dieser Stickstoff enthält und dieser den Sauerstoff verdrängt, aus diesem Grund sollte für ausreichende Belüftung gesorgt werden.

Content

1. Safety **10**
1.1 General
1.2 Technical Data
1.3 Safety instructions
1.4 Safety devices

2. Transport and storage **13**

3. Installation **14**
3.1 Preparation for on-site installation
3.2 General arrangement and system integration
3.3 Installation and fastening

4. Commissioning **15**
4.1 Gas pre-charge pressure
4.2 Gas filling
4.3 Max. operating temperature
4.4 Testing prior to operation
4.5 Filling of refillable accumulators

5. Maintenance **16**
5.1 Inspection Intervals
5.2 Checking the pre-charge pressure
Checking on the fluid side

6. Service Life **17**

7. Disposal **17**

1. Safety

1.1 General

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

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

1.2 Technical Data

Diaphragm 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 diaphragm acts as a separator between the pressure fluid of a hydraulic system and the pressure-energy-storing nitrogen gas volume of the diaphragm accumulator. Diaphragm accumulators are designed in accordance with generally accepted technical regulations and standards.

Diaphragm accumulator ≤ 1 liter: according to directive 2014/68/EU it is not allowed to put CE sign on Accumulators with a nominal volume up to one liter and max. permissible working pressure up to 1000 bar.

Diaphragm accumulator >1 liter: according to directive 2014/68/EU accumulators with a nominal volume more than one liter have to be marked with an CE–identification.

Type [D …]	D …(V) - … (PS)
Volume [V]	0,07 … 3,5 [L]
Perm. working pressure [PS]	PS 40 ... 350 [bar]
Perm. working temperature [zul. J (°C)]	-10…+80 °C Other temperatures please request or see stamp on accumulator
Year of manufacture	See stamp on accumulator
Working fluid	Mineral oil (other liquids please request)
Security valve	Is not included in the delivery capacity

Type	Nominal volume V [l]	Max. allow. working pressure PS [bar]	Max. allow. pressure range(1) [bar]
D0,07-170	0,07	170	110
D0,07-250	0,07	250	160
D0,16-250	0,16	250	160
D0,32-210	0,32	210	130
D0,32-250	0,32	250	180
D0,32-330	0,32	330	200
D0,5-160	0,50	160	90
D0,5-210	0,50	210	130
D0,5-250	0,50	250	130
D0,5-330	0,50	330	200
D0,6-330	0,60	330	200
D0,75-110	0,75	110	50
D0,75-160	0,75	160	90
D0,75-210	0,75	210	140
D0,75-250	0,75	250	180
D0,75-350	0,75	350	200
D1,0-210	1,00	210	140
D1,0-250	1,00	250	170
D1,0-350	1,00	350	200
D1,4-140	1,40	140	90
D1,4-210	1,40	210	90
D1,4-250	1,40	250	120
D1,4-350	1,40	350	135
D2,0-100	2,00	100	50
D2,0-210	2,00	210	130
D2,0-250	2,00	250	150
D2,0-350	2,00	350	200
D2,8-250	2,80	250	140
D2,8-350	2,80	350	180
D3,5-250	3,50	250	110
D3,5-350	3,50	350	180

(1) Note:
The values given for the permissible pressure fluctuation range are the maximum differential pressures $\Delta P_{2,1} = (P_2-P_1)$ related to a failure probability of 0.01% and at least $2x10^6$ load cycles.
Further information in the corresponding application-specific technical drawings must be given priority.

1.3 Safety instructions

Diaphragm 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 diaphragm accumulator in a machine or system under hydraulic system pressure. Prior to repair and maintenance work on the diaphragm accumulator, the gas pre-charge pressure must be completely relieved. The accumulator shall cool down sufficiently before starting work.



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



WARNING: *Work on improperly pressure-relieved Diaphragm 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 diaphragm 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!*

Diaphragm 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 with oxygen or compressed air, there is a risk of explosion!*

The diaphragm 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.*

1.4 Safety devices

The equipment, installation and operation of diaphragm 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-examinated)
- Pressure relief device
- Pressure monitoring
- Pressure gauge connection
- Shut-off device

Additionally may be installed:

- Solenoide-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.

Diaphragm 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 long time, it is recommended to reduce the gas pre-charge in order to prevent warping of the membrane.

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

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. Installation

3.1. 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 diaphragm 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.



DANGER: Before assembly, ensure that the hydraulic system is pressure free. Incorrect assembly may result in serious accidents.

3.2 General arrangement and system integration

The installation location can be where desired. An installation space of 200 mm should be maintained above the gas port for a testing and filling device.

3.3. Installation and fastening

The accumulator must be fixed such that it is securely held in place in the event of vibrations caused by operation or any break in the connection line and such that the accumulator will not be affected by any tensions.

4. Commissioning

4.1. Gas pre-charge pressure

Accumulators are generally supplied ready for operation. The pre-charge pressure (p_0) is specified on the accumulators housing. Before Commissioning, the pre-charge pressure must be checked by the operator and the accumulator is to be filled, if necessary.

4.2. Fill Gas

Accumulators must be filled only with nitrogen class 4.0, i.e. N_2 99.9 vol. %. The precharge pressure should be chosen between 0,9...0,95 of the lower operating pressure (P_1) at operating temperature and below 130 bar. Furthermore, the ratio of gas precharge pressure and upper operating pressure (P_0:P_2) should not be higher than 1:6...1:8.

The pre-charge pressure changes with the gas temperature. The pre-charge pressure P0 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.

4.3. Max. operating temperature

Freudenberg accumulators are suitable for operating temperatures of between -10°C and 80°C. (or see information on page 3,5 and chart on page 6) Please enquire for other temperatures. When used with more suitable diaphragm and vessel materials there are variant temperature ranges e.g. –40°C up to +80°C possible.

4.4 Testing prior to operation

Both testing prior to operation and recurring tests are to be carried out in accordance with national regulations. All lines and connections are to be particularly checked for functionality and replaced in the case of a fault.

4.5 Filling of refillable accumulators

A filling and testing device must be used for filling the accumulator. Observe the filling device operating instructions. Freudenberg supplies suitable filling and testing devices.

The pre-charge pressure changes with the gas temperature. After filling or releasing nitrogen, it is necessary to wait until the temperature has levelled before checking the gas pressure.

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

5 Maintenance

Freudenberg diaphragm 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

5.1 Inspection intervals

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

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

5.2 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 diaphragm as well as a monitoring of the gas losses due to permeation over the operating time. Freudenberg offer suitable filling devices.

The procedure is explained in the respective operating instructions.

After testing we recommend an inspection of the seal tightness of the charging valve (e.g. with leak detection spray) and if necessary a replacement of the USIT-Ring.

5.3 Checking on the fluid side

Connect the pressure gauge to the accumulator via the line. Alternatively, the pressure gauge can be connected directly to the ventilation connection.

Procedure:

1. Pour the pressure fluid into the accumulator
2. Close the shut off device
3. Allow the pressure fluid to run off slowly (temperature levelling), by opening the release valve
4. Watch the pressure gauge during the emptying procedure. As soon as the fill pressure in the accumulator is reached, the indicator drops sharply to zero.

If deviations are being measured, the following should also be checked:

- Can these be traced back to varying ambient or gas temperatures?
- Are pipelines and fittings sealed

Further checking of the accumulator is only necessary once these fault causes are eliminated.

6. Service life

The service life limit of diaphragm 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 diaphragm accumulator assembly can be taken from chapter 1.2.

Diaphragm 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.

7. Disposal

Hydro accumulators as sealed hollow bodies are not allowed to be included unopened in scrap for smelting, as per German regulation BGV D23. It is therefore necessary to depressurise hydro accumulators on the gas side by carefully unscrewing gas filling screws or gas filling valves and opening the accumulator. Filling devices are also well suited to this task.



On special designs with a permanently sealed gas filling opening (non-repairable accumulators) carefully drilling of the gas chamber in a suitable retaining jig can be used. As the gas flowing out can draw metal splinters or particles with it, safety glasses must be worn.



CAUTION: Carefully drill the accumulator open, as the escaping gas might cause damage to hearing. Therefore, be advised to wear hearing protection.



CAUTION: Furthermore, please note the accumulator contains nitrogen which suppresses oxygen. Please make sure workplaces are ventilated sufficiently.

F

Notice d'utilisation pour accumulateurs à diaphragme
conforme à la directive 2014/68/UE

Sommaire

1. Sécurité **19**
1.1 Généralités
1.2 Caracteristiques techniques de l´accumulateur
1.3 Consignes de sécurité
1.4 Dispositifs de sécurité

2. Transport et stockage **22**

3. Montage **23**
3.1 Préparation du montage
3.2 Position de montage et intégration du systéme
3.3 Fixation et installation

4. Mise en service **24**
4.1 Pression de remplissage
4.2 Gaz de remplissage
4.3 Température de service admissible
4.4 Vérification avant la mise en marche
4.5 Remplissage d´accumulateurs hydrauliques offrant cette possibilité

5. Maintenance **25**
5.1 Fréquence des contrôles
5.2 Mesure côté gaz
5.3 Mesure côté liquide

6. Longévité **26**

7. Élimination **26**

1. Sécurité

1.1 Généralités

Le présent document s'applique exclusivement aux accumulateur à diaphragme. 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 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 diaphragme dans une installation ou une machine. L'exploitant est seul responsable du respect de ces prescriptions.

1.2 Caracteristiques techniques de l´accumulateur

Les accumulateurs à diaphragme 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 diaphragme sert de séparateur entre le fluide sous pression d'un système hydraulique et le volume d'azote gazeux sous pression de l'accumulateur à diaphragme. Ils sont conçus conformément aux règles reconnues de la technique.

Accumulateur >1 litre : Conformément à la directive 2014/68/UE, les réservoirs hydrauliques ayant un volume nominal de plus de 1 litre doivent être soumis à une procédure d'évaluation de conformité et doivent porter le marquage « CE ». Les indications ci-après doivent être jointes à l'envoi en tant que mode d'emploi.

Accumulateurs $\leqslant$ 1 litre : Conformément à la directive équipements sous pression 2014/68/UE, les réservoirs ayant un volume nominal allant jusqu'à 1 litre et une pression maximale autorisée (PS) allant jusqu'à 1000 bars ne peuvent porter le marquage « CE ».

Type	D …(V) - … (PS)
Volume	0,07 … 3,5 [L]
Pression max. admissible	PS 40 ... 350 [bar]
Température max. admissible en	-10 … +80 °C *) *Autres températures sur la demande ou cf. l'estampage sur l'accumulateur hydraulique*
Année de construction	*cf. l'estampage sur l'accumulateur hydraulique*
Fluide contenu	*Huile minérale (autres liquides sur la demande)*
Valve de sécurité	*Ne pas incluse dans la quantité livrée*

Type	Volume nominal V [l]	Pression max. admissible PS [bar]	Amplitude de pression max. admissible(1) [bar]
D0,07-170	0,07	170	110
D0,07-250	0,07	250	160
D0,16-250	0,16	250	160
D0,32-210	0,32	210	130
D0,32-250	0,32	250	180
D0,32-330	0,32	330	200
D0,5-160	0,50	160	90
D0,5-210	0,50	210	130
D0,5-250	0,50	250	130
D0,5-330	0,50	330	200
D0,6-330	0,60	330	200
D0,75-110	0,75	110	50
D0,75-160	0,75	160	90
D0,75-210	0,75	210	140
D0,75-250	0,75	250	180
D0,75-350	0,75	350	200
D1,0-210	1,00	210	140
D1,0-250	1,00	250	170
D1,0-350	1,00	350	200
D1,4-140	1,40	140	90
D1,4-210	1,40	210	90
D1,4-250	1,40	250	120
D1,4-350	1,40	350	135
D2,0-100	2,00	100	50
D2,0-210	2,00	210	130
D2,0-250	2,00	250	150
D2,0-350	2,00	350	200
D2,8-250	2,80	250	140
D2,8-350	2,80	350	180
D3,5-250	3,50	250	110
D3,5-350	3,50	350	180

(1) Remarque:
Les valeurs indiquées pour la plage de fluctuation de pression admissible sont les pressions différentielles maximales $\Delta P_{2,1} = (P_2-P_1)$ pour une probabilité de défaillance de 0,01% et au moins $2x10^6$ cycles de charge. Des informations complémentaires dans les plans techniques spécifiques à l'application correspondante doivent être fournies en priorité.

1.3 Consignes de sécurité

Les accumulateurs à diaphragme 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 diaphragme 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 diaphragme, 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 diaphragme peuvent générer des températures de surface élevées pendant le fonctionnement.*



AVERTISSEMENT: *les travaux sur un accumulateur à diaphragme 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 diaphragme. 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 !*

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 diaphragme 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.*

1.4 Dispositifs de sécurité

L'équipement, l'installation et le fonctionnement des accumulateurs à diaphragme 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 diaphragme 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.

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

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 diaphragme.

3. Montage

3.1 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 diaphragme 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.



AVERTISSEMENT: *Avant l'installation, assurez-vous que le système hydraulique est hors pression. Une installation incorrecte peut provoquer des accidents graves..*

3.2 Position de montage et intégration du système

La position de montage est quelconque. Laisser un espace minimum de 200 mm au-dessus de la vanne de gaz pour les appareils de contrôle et de remplissage.

3.3 Fixation et installation

L'accumulateur hydraulique doit être fixé de sorte que les vibrations durant le processus ou qu'une rupture éventuelle des tubes n'influent pas sur la stabilité et que l'accumulateur hydraulique ne subisse pas de contrainte.

4. Mise en service

4.1 Pression de remplissage

En règle générale, les accumulateurs hydrauliques sont livrés prêts à fonctionner. La pression de remplissage (p0) est indiquée sur le châssis de l'accumulateur.

Avant la mise en service, la pression de prégonflage doit être vérifiée par l'exploitant et le réservoir de stockage doit être rempli si nécessaire.

4.2 Gaz de remplissage

Les accumulateurs hydrauliques ne doivent être remplis que par de l'azote de la classe de pureté 4.0, N2 99,9 % vol. La prétension de gaz (P_0) devrait être choisie pour des températures de fonctionnement entre 0,9 ...0,95 par rapport à la pression de service inférieure (P_1) et ne pas dépasser 130 bars. De plus, le rapport entre la prétension de gaz et la pression de service supérieure (P_0:P_2) ne devrait pas être plus élevée que 1:6 … 8.

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.

4.3 Température de service admissible

Les accumulateurs hydrauliques de Freudenberg sont conçus pour des températures de service entre -10°C et 80 °C. (voir page 3, 5 ainsi que le tableau à la page 6) Pour d'autres températures, nous contacter obligatoirement.

Par l'emploi de matériaux pour membranes et réservoirs appropriés, des niveaux de température peuvent différ dans une échelle de -40°C à +80°C.

4.4 Vérification avant la mise en marche

La vérification avant la mise en marche aussi bien que les vérifications à intervalles réguliers doivent être exécutées conformément aux cahiers des charges nationaux. Surtout les tubes et connexions doivent tous être contrôlés quant à leur fonctionnalité et être remplacés en cas de défaut.

4.5 Remplissage d´accumulateurs hydrauliques offrant cette possibilité

Pour remplir les accumulateurs, il convient d'utiliser un dispositif de remplissage/contrôle. Ce faisant, il est indispensable d'observer les instructions de service du dispositif de remplissage.

Freudenberg propose des dispositifs de remplissage et de contrôle prévus à cet effet.

La pression de remplissage en amont varie avec la température du gaz. Après chaque remplissage ou chaque dégazage d'azote, attendre pour le contrôle de la pression la stabilisation de la température.

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

5. Maintenance

Après le remplissage du gaz, les accumulateurs hydrauliques de Freudenberg nécessitent quasiment aucun entretien. Afin de garantir un fonctionnement sans problème et une longue durée de vie des appareils, il est conseillé d'effectuer les travaux de maintenance suivants :

- contrôle de la pression de gaz et remise à niveau si nécessaire
- contrôle des dispositifs de sécurité et robinetteries
- contrôle des raccords de conduites
- contrôle de la fixation de l'accumulateur

Avant chaque ouverture de l'accumulateur, une mise hors pression doit être réalisée. Tout autre travail sur l'accumulateur hydraulique doit être confié à des personnes autorisées.

5.1 Entretien

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

Contrôle initial après (re)mise en service	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

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

5.2 Contrôle de la pression de remplissage du gaz

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

Freudenberg propose divers modèles de dispositifs de remplissage et de contrôle d'azote. Ceux-ci permettent un contrôle sûr de la pression de remplissage et, le cas échéant, une correction. La méthode est décrite dans les modes d'emploi appropriés.
Après le test, il est recommandé de vérifier l'étanchéité de la vanne de remplissage (par exemple, à l'aide d'un aérosol de détection de fuite) et de remplacer la bague USIT si nécessaire

5.3 Mesure côte liquide

Raccorder le manomètre à l'accumulateur par la conduite. Autre possibilité : raccorder directement le manomètre sur le raccord de dégazage.

Méthode:

1. Remplir l'accumulateur de fluide sous pression.
2. Fermer le dispositif d'arrêt
3. Laisser le fluide sous pression lentement s'écouler en ouvrant la vanne de détente (équilibrage de température)
4. Observer le manomètre pendant le processus de vidange. Dès que la pression de remplissage est atteinte dans l'accumulateur, l'indicateur de pression s'abaisse jusqu'à zéro.

Si des différences sont observées, vérifier si

- les variations sont dues à des différences entre les températures de gaz et environantes.
- les tubes et robinetteries sont étanches.

Une vérification de l'accumulateur hydraulique est uniquement nécessaire si les causes d'erreur susmentionnées sont exclues.

6. Longévité

Les limites de durée de vie des accumulateurs à diaphragme, 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 diaphragme, il est possible de se reporter au paragraphe 3.2.

Les accumulateurs à membrane, c'est-à-dire leurs pièces sous pression, sont résistants à la fatigue lorsque les instructions d'entretien sont respectées et lorsqu'ils fonctionnent dans les limites admissibles.

7. Élimination

Selon la BGV D23 [Berufsgenossenschaftliche Vorschrift D23 – règlement de l'association professionnelle d'assurance accident D23], les accumulateurs à diaphragme 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 diaphragme et, au moins, de le rendre inutilisable en retirant ensuite le corps de la vanne de gaz. Si nécessaire, l'accumulateur à diaphragme doit être complètement désassemblé.

Dans les exécutions spéciales avec une ouverture de remplissage de gaz fermée en permanence (accumulateur non réparable), l'espace de gaz ne peut être dégagé qu'en perçant avec précaution un dispositif de retenue approprié. Comme le gaz qui s'échappe peut transporter de petites éclats ou particules métalliques, il faut porter des lunettes de protection.

ATTENTION: Le percage d'accumulateurs hydrauliques doit être effectuée avec une extrême prudence, car par le gaz qui s'écoule peut mettre en danger le niveau de bruit. Par conséquent, il est recommandé de porter des protections auditives.

ATTENTION: De plus, lors du perçage de l'accumulateur hydraulique, il faut s'assurer qu'il contient de l'azote et qu'il déplace l'oxygène ; pour cette raison, une ventilation adéquate doit être assurée.

Índice

1. Seguridad **28**
1.1 Generalidades
1.2 Datos técnicos
1.3 Advertencias de seguridad
1.4 Dispositivos de seguridad

2. Transporte y almacenamiento **31**

3. Montaje **32**
3.1 Preparación para el montaje
3.2 Posición de montaje e integración en el sistema
3.3 Fijación e instalación

4. Puesta en funcionamiento **33**
4.1 Presión de llenado
4.2 Gas de llenado
4.3 Temperatura de servicio admisible
4.4 Control antes de la puesta en funcionamiento
4.5 Llenado de acumuladores hidráulicos rellenables

5. Mantenimiento **34**
5.1 Intervalos de revisión de la presión de llenado de gas
5.2 Medición en el lado de gas
5.3 Medición en el lado de fluido

6. Vida útil **35**

7. Eliminación **35**

1. Seguridad

1.1 Generalidades

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

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

1.2 Datos técnicos

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

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

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

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

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

(1) Observación:
Los valores indicados para el margen de fluctuación de presión admisible son las presiones diferenciales máximas $\Delta P_{2,1} = (P_2-P_1)$ con una probabilidad de fallo del 0,01% y al menos $2x10^6$ ciclos de carga.
Se debe dar prioridad a la información adicional en los correspondientes dibujos técnicos específicos de la aplicación.

1.3 Advertencias de seguridad

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



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

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



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



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



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

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



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



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

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



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

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



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

1.4 Dispositivos de seguridad

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

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

Adicionalmente también se puede montar:

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

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

2. Transporte y almacenamiento

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

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

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

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

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

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

3. Montaje

3.1 Preparación para el montaje

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

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



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

3.2 Posición de montaje e integración en el sistema

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

3.3 Fijación e instalación

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

4. Puesta en funcionamiento

4.1 Presión de llenado

Los acumuladores hidráulicos se suministran, por regla general, listos para el servicio. La presión de llenado (p0) se indica en la carcasa del acumulador.
Antes de la puesta en servicio, el operador debe comprobar la presión de precarga y, en caso necesario, llenar el depósito de almacenamiento.

4.2 Gas de llenado

Los acumuladores hidráulicos solamente pueden llenarse con nitrógeno de la clase de pureza 4.0, N2 99,9 % vol.
La tensión previa de gas (P_0) debería seleccionarse entre 0,9 y 0,95 de la presión de servicio inferior (P_1) a la temperatura de servicio y no sobrepasar los 130 bar. Por lo demás, la relación entre la tensión previa de gas y la presión de servicio superior (P_0:P_2) no debería ser mayor a 1:6 … 1:8.

La presión de llenado previo se modifica con la temperatura del gas. La presión de llenado previo P0 indicada en la placa indicadora, dibujos o en otros documentos es válida para nitrógeno con una temperatura del gas de 20°C. Después del llenado o evacuado de nitrógeno, la presión real solamente puede ajustarse correctamente a la preespecificación después de compensar suficientemente la temperatura.

4.3 Temperatura de servicio admisible

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

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

4.4 Control antes de la puesta en funcionamiento

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

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

4.5 Llenado de acumuladores hidráulicos rellenables

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

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

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

5. Mantenimiento

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

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

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

5.1 Intervalos de revisión de la presión de llenado de gas

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

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

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

5.2. Medición del lado de gas

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

Freudenberg ofrece diferentes modelos de dispositivos de llenado y comprobadores. Con ellos es posible efectuar un control seguro y, en caso procedente, realizar el cambio necesario de la presión de llenado de gas. La forma de proceder está explicada en el manual de instrucciones correspondiente.
Después de la revisión, recomendamos comprobar la estanqueidad de la válvula de llenado (p.ej. con spray detector de fugas) y, dado el caso, recambiar la junta USIT.

5.3 Medición en el lado de fluido

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

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

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

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

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

6. Vida útil

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

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

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

7. Eliminación

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



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



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



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

CN

隔膜式蓄能器使用说明书

基于指令 2014/68 / 欧盟

目录

1. 安全 **37**

1.1 概述

1.2 技术数据

1.3 安全说明

1.4 安全设备

2. 运输与储存 **40**

3. 安装 **40**

3.1 现场安装准备

3.2 总体布置与系统集成

3.3 安装与固定

4. 调试 **41**

4.1 气体预加压压力

4.2 气体注入

4.3 最高工作温度

4.4 操作前测试

4.5 注入可补充蓄能器

5. 维护 **42**

5.1 检查间隔

5.2 检查预加压压力

检查流体侧

6. 使用寿命 **43**

7. 处置 **43**

1. 安全

1.1 概述

本文仅适用于 Freudenberg 隔膜式蓄能器。调试、维护或维修前，务必仔细阅读以下安全指示和过程说明。必须小心保管提供的文档；需要反复查阅。

适用于安装地点的法规对于隔膜式蓄能器的调试和持续预期使用具有强制性。操作员需遵守这些法规并承担全部责任。

1.2 技术数据

隔膜式蓄能器是符合2014/68/EU欧洲指令 的压力容器，用于蓄积和提供液压能量，适合高压流体存放、脉冲缓冲和冲击吸收等应用。隔膜式当液压系统的高压流体与隔膜式蓄能器的压力能量储存氮气空间之间的隔离装置。隔膜式蓄能器按照通用的的技术法规和标准进行设计。

≤ 1 升的隔膜式蓄能器：按照指令 2014/68/EU，不允许在蓄能器上张贴 CE 标志，额定容量最大为 1 升，最大允许工作压力为 1000 bar。

>1 升的隔膜式蓄能器：按照指令 2014/68/EU，额定容量超过 1 升，必须用 CE 标识标记，并已通过合规性评估程序。

类型 [D ⋯]	D ⋯(V) - ⋯ (PS)
容量 [V]	0,07 ⋯ 3,5 [L]
允许工作压力 [PS]	PS 40 ...350 [bar]
允许工作温度 [zul.J (° C)]	-10⋯+80 ° C 关于其他温度，请提出要求或查看蓄能器铭牌
制造年份	查看蓄能器铭牌
工作流体	矿物油（关于其他流体，请提出要求）
安全阀	交付范围不包括

类型	Nominal volume V [l]	Max. allow. working pressure PS [bar]	Max. allow. pressure range(1) [bar] 次循环
D0,07-170	0,07	170	110
D0,07-250	0,07	250	160
D0,16-250	0,16	250	160
D0,32-210	0,32	210	130
D0,32-250	0,32	250	180
D0,32-330	0,32	330	200
D0,5-160	0,50	160	90
D0,5-210	0,50	210	130
D0,5-250	0,50	250	130
D0,5-330	0,50	330	200
D0,6-330	0,60	330	200
D0,75-110	0,75	110	50
D0,75-160	0,75	160	90
D0,75-210	0,75	210	140
D0,75-250	0,75	250	180
D0,75-350	0,75	350	200
D1,0-210	1,00	210	140
D1,0-250	1,00	250	170
D1,0-350	1,00	350	200
D1,4-140	1,40	140	90
D1,4-210	1,40	210	90
D1,4-250	1,40	250	120
D1,4-350	1,40	350	135
D2,0-100	2,00	100	50
D2,0-210	2,00	210	130
D2,0-250	2,00	250	150
D2,0-350	2,00	350	200
D2,8-250	2,80	250	140
D2,8-350	2,80	350	180
D3,5-250	3,50	250	110
D3,5-350	3,50	350	180

(1) 注：
应遵循具体技术图纸上的其他详细信息。

1.3 安全指导

隔膜式蓄能器是具有内部气体负荷的压力设备，用于压力维持设备和机器。



警告： *必须遵守技术文档和铭牌上指定的允许工作条件（具体来说指最大工作压力、最低/最高工作温度）。*

不得将隔膜式蓄能器安装在受到液压系统压力的机器或系统中。对隔膜式蓄能器开展维修和维护工作前，必须完全释放气体预加压压力。蓄能器应在完全冷却后开始工作。



小心： *烧伤风险！*隔膜式*蓄能器在工作时表面可产生高温。*



警告： *在减压不当的*隔膜式*蓄能器或其机器/系统上工作时，可能导致财产损失、重伤甚至死亡！*



小心： *必须由接受过培训且具备资质的人员执行调试以及维修和维护。*

不得对隔膜式蓄能器进行任何未经授权的改动。私自改动将导致工作许可立即失效。未经批准私自使用或采用第三方备件也会使工作许可失效。



危险： *机械处理时存在爆裂风险！*



危险： *焊接时存在爆炸风险！*

只能为隔膜式蓄能器充入 4.0 等级 (N2-vol.%>99.9) 的氮气。不允许将氧气和空气作为注入气体，否则可能导致火灾或爆炸。



危险： *注入氧气或压缩空气后，存在爆炸风险！*

只能将隔膜式蓄能器用于 2 流体组的流体。不得使用 1 流体组的易燃、氧化、爆炸性、有毒或腐蚀性流体。



警告： *处理液压流体时存在健康危险！高压流体可能导致皮肤损伤、眼睛受伤或吸入中毒。*

1.4 安全设备

国家法规指定隔膜式蓄能器的设备、安装和操作。在联邦德国，需遵守工业安全法规 (Ordinance on Industrial Safety (BetrSichV))、高压容器技术规定 (Technical Rules for Pressure Vessels) 以及 EN 14359 的约束。要求具备以下安全设备：

- 减压阀（检查类型）
- 减压设备
- 压力监测
- 压力表管道
- 截止设备

还可安装：

- 电磁阀机制的减压设备
- 温度监测

上述安全设备不在交付范围内，但可以向 Freudenberg 购买合适设备。

2. 运输与储存

运输蓄能器时必须格外小心，并遵守所有适用的运输与储存规定。

隔膜式蓄能器应存放在干燥凉爽的地方（理想温度 5° C 至 20° C），并避免阳光直射。必须确保污染物不会进入容器。即，可以用塞子堵住气体阀门，用保护盖盖住油阀门。

如果蓄能器将长时间存放，建议降低气体预加压压力，以避免膜变形。

警告： *不得使用运输过程中损坏的蓄能器！*

根据安装现场的相关规定，检查间隔通常与制造日期有关。检查间隔不因调试前的储存期而有所延长。

质保期也不受调试前储存期影响。从交付之日起开始计算。

3. 安装

3.1. 现场安装准备

拆除运输包装后，必须进行以下检查，方可进行现场安装：

- 检查铭牌信息，是否符合隔膜式蓄能器所在的机器或应用系统的工作条件。
- 将铭牌数据与合规性声明的详细信息进行对比。
- 目视检查，排除容器、气体和油端口管道的运输损坏，以及任何腐蚀或其他表面损坏迹象。
- 在安装现场等待蓄能器与环境条件进行充分的温度补偿。

危险：组装前，确保液压系统无压力。错误

组装可导致严重事故。

3.2 总体布置与系统集成

可以在任何需要的位置进行安装。应在气体阀门上方留出 200 mm 的安装空间，用于测试和注入设备。

3.3 安装与固定

蓄能器必须固定，这样在操作导致振动或者管道线路断开情况下可以保持不动，并且蓄能器不受任何压力影响。

4. 调试

4.1. 气体预加压压力

蓄能器通常交付后即可使用。蓄能器外壳上指定注入压力 (p0)。如果指定的注入压力不符合操作员要求，必须在操作前将蓄能器注入至规定注入压力值。

4.2. 注入气体

只能为蓄能器注入 4.0 等级超洁净 N2 99.9 vol.% 的氮气。预加压力的选择应遵循：根据工作温度进行选择，预加压力应为工作压力下限（P1）的90%~95%，且低于130巴。此外，气体预加压压力与工作压力上限 (P2) 的比值不得高于 P0:P2；1:6...8。

预加压压力随气体温度而变化。铭牌、图纸或其他文档中指示的预加压压力 P0 适用于 20° C 的氮气。注入或排出氮气后，必须经过足够的温度补偿时间，才能将实际压力正确调整至指定值。

4.3. 最高工作温度

Freudenberg 蓄能器适合 -10° C 到 80° C 工作温度（或者参见第 3,5 页信息和第 6 页的表格）。其他温度，请咨询。如果使用更合适的蓄能器和容器材料，可实现不同温度范围，例如 –40° C 到 +80° C。

4.4 操作前测试

应按照国家法规执行操作前测试和反复测试。尤其应检查所有线路和管道，如果发现故障，必须更换。

4.5 注入可补充蓄能器

必须使用注入测试设备注入蓄能器。遵守注入设备的相关操作说明。Freudenberg 提供合适的注入测试设备。

注：预注入压力随气体温度而变化。注入或释放氮气后，必须等待温度稳定，然后才能检查气体压力。

小心：必须由接受过培训的专业人员维护和维修蓄能器。

5. 维护

Freudenberg 隔膜式蓄能器在调试后几乎无需维护。为了避免故障和确保长使用寿命，必须定期进行以下检查：

- 预加压压力检查，如有必要，进行补充
- 目视检查外部腐蚀情况
- 检查线路管道和管件是否存在泄漏
- 检查安全设备状况和确保功能正常

5.1 检查间隔

Freudenberg 建议以下检查间隔：

（再次）调试后首次检查	工作一周后
首次检查后第二次检查，无异常	工作 2 – 3 个月后
如果未发现异常泄漏，定期检查	每年

无论本文提出任何要求，必须按照国家适用法规执行反复检查。

5.2 检查预加压压力

检查氮气预加压压力并比较实际值和设定值，可以得出关于蓄能器状态的结论，并监测因随着工作时间推移渗透导致的气体损失。Freudenberg 提供合适的注入设备。

相关过程在相应操作说明中介绍。

测试后，我们建议检查加压设备的密封性（例如，使用泄漏检测喷雾），如果需要，更换 USIT 环。

5.3 检查流体侧

通过线路将压力表连接到蓄能器。或者，可以直接将压力表连接到通风管路。

过程：

1. 将高压流体倒入蓄能器中
2. 闭合截止设备
3. 打开释放阀，等待高压流体缓慢流出（温度稳定）
4. 排空过程中观察压力表。蓄能器达到注入压力后，示数立刻锐减至零。

如果测量到偏差，还应检查以下项：

- 能否回溯到不同环境或气体温度？
- 管路和管件是否密封？

消除这些故障原因后，再进一步检查蓄能器。

6. 使用寿命

隔膜式蓄能器的使用寿命极限（尤其是蓄能器管道的极限）取决于负荷循环次数和相关工作压力范围。

可以从第 1.2 章或合规性声明确定隔膜式蓄能器的最大允许压力范围。

如果遵守维护说明，并且在允许的极限值以内操作，隔膜式蓄能器（即带有压力的部件）耐疲劳。

7. 处置

按照德国法规 BGV D23，作为密封中空体的液压蓄能器不得以未打开的状态报废熔炼。因此，务必小心拧松气体注入螺丝或气体注入阀门并打开蓄能器，在气体侧减压液压蓄能器。注入设备也非常适合此任务。

小心：在具有永久密封气体注入开口的特殊设计上（一次性蓄能器），仅可在合适固定夹具中小心钻孔 (Ø ≥ 6 mm) 气室。由于流出的气体可裹挟金属碎片或颗粒物，必须佩戴安全眼镜。

小心：小心钻孔蓄能器开口，逸出气体可能导致听力损失。建议佩戴听力保护装置。

小心：此外，请注意蓄能器含有的氮气具有抑制氧气的作用。请确保工作场所充分通风。

Integral Accumulator GmbH accepts no liability for damage caused by improper use, such as incorrect installation, operation, use or maintenance, as it is not possible to check and monitor compliance with these operating instructions by Integral Accumulator GmbH.

The illustrations and texts in these supplementary notes correspond to the state of the art at the time of preparation. We reserve the right to make changes!

Notwithstanding the above limitations of liability, Integral Accumulator GmbH shall not be liable for infringements of patent rights or other rights of third parties arising from the use of hydraulic accumulators, unless liability is assumed in accordance with the above provisions.

Further languages are available on request.

In the unfortunate event of translation differences, the German version shall prevail.

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

March 2023