

HYDAC

INTERNATIONAL

Speicher Accumulators Accumulateurs



HYDAC

HYDROSPEICHER

Dieser Begriff steht für Erfahrung in Technik, Auslegung und Anwendung.

TECHNIK – das Wissen um Herstellung und Zusammenwirken funktionsbestimmender Elemente mit dem Ergebnis jahrelanger Entwicklungs-, Konstruktions- und Versuchsarbeit.

AUSLEGUNG – das Umsetzen und Erkennen einsatzbezogener Größen unter Zuhilfenahme geeigneter Simulationsmethoden.

ANWENDUNG – Abstimmung auf jeden speziellen Einsatzfall.



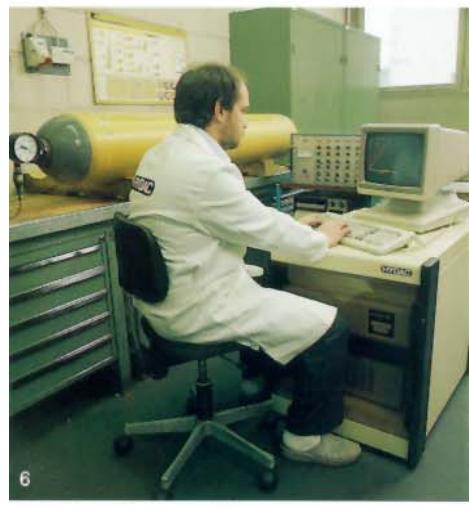
HYDAC HYDRAULIC ACCUMULATORS

A synonym for expertise in technology, design and application.

TECHNOLOGY – our years of experience in development, design and research provide the basis for our manufacturing know-how and understanding of the interrelationship between functional elements.

DESIGN – the recognition and definition of functional parameters using appropriate simulation techniques.

APPLICATION – specially adapted to each individual requirement.



ACCUMULATEURS HYDAC

Synonyme d'expérience dans le domaine de la technique, du calcul et de l'application.

TECHNIQUE: La maîtrise acquise pour la réalisation de ces éléments, est l'aboutissement de nombreuses années de recherche dans le domaine de la conception et du développement.

DETERMINATION: basée sur l'emploi de méthodes de simulation tenant compte des cas d'utilisation particuliers.

APPLICATION: spécifique à chaque cas d'utilisation.



① **Konstruktion und Entwicklung in dreidimensionaler Darstellung**
design and development
in three-dimensional display
étude et développement
sous forme de présentation en trois dimensions

② **Mechanische Fertigung**
mechanical production
production

③ **Elektronenstrahlenschweißen**
electron-beam welding
soudure par faisceau d'électron

④ **Kolbenspeichermontage**
assembly of piston accumulators
montage des accumulateurs à piston

⑤ **Reinraum**
clean room
salle blanche

⑥ **Laborprüfstand**
laboratory test rig
banc d'essai de laboratoire

⑦ **Elastomerlabor**
laboratory for elastomers
laboratoire pour l'étude
des élastomères

⑧ **Kältetest**
cold test
essai à froid



INHALT	Seite
1. Allgemeines über HYDAC Hydrospeicher	3
1.1. Hinweis	3
1.2. Europäische Druckgerätelinie DGRL	4
2. Speicherauslegung	5
2.1. Definition der Zustandsgrößen für die Auslegung eines Speichers	5
2.2. Wahl des Gasfülldruckes	6
2.2.1 Empfohlene Werte	6
2.2.2 Grenzwerte des Gasfülldruckes	6
2.2.3 Berücksichtigung des Temperatureinflusses	7
2.3. Nachschalten von Stickstoffbehältern	7
2.4. Speicherauslegung mit HYDAC PC-Software	7
3. Produktpalette	8-13
Blasenspeicher	8-9
Kolbenspeicher	10
Membranspeicher	11
Hydrodämpfer	12
Befestigungselemente und -zubehör	13
4. Anwendungen	14-15

CONTENTS	Page
1. General information on HYDAC hydraulic accumulators	3
1.1. Important information	3
1.2. European Pressure Equipment Directive PED	4
2. Accumulator sizing	5
2.1. Definition of variables for sizing an accumulator	5
2.2. Selection of the gas pre-charge pressure	6
2.2.1 Recommended values	6
2.2.2 Critical values of the gas pre-charge pressure	6
2.2.3 Temperature effect	7
2.3. Back-up nitrogen bottles	7
2.4. Accumulator sizing using HYDAC PC software	7
3. Product range	8-13
Bladder accumulators	8-9
Piston accumulators	10
Diaphragm accumulators	11
Hydraulic dampers	12
Mounting elements and accessories	13
4. Applications	14-15

CONTENU	Page
1. Accumulateurs HYDAC	3
1.1. Remarque -Généralités	3
1.2. Réglementation européenne des appareils à pression à gaz DGRL	4
2. Détermination d'un accumulateur	5
2.1. Définition des grandeurs physiques pour la détermination d'un accumulateur	5
2.2. Choix de la pression de gonflage	6
2.2.1 Valeurs conseillées	6
2.2.2 Limite de la pression de gonflage	6
2.2.3 Considération sur l'influence de la température	7
2.3. Montage transfert du réservoir	7
2.4. Détermination d'un accumulateur à l'aide du logiciel Hydac	7
3. La gamme de produits	8-13
Accumulateurs à vessie	8-9
Accumulateurs à piston	10
Accumulateurs à membrane	11
Amortisseurs hydropneumatiques	12
Eléments de fixation et accessoires	13
4. Applications	14-15

1. HYDAC HYDROSPEICHER

Ein unentbehrliches Element in der modernen Hydraulik und Fluidtechnik. Die vielfältigsten Aufgaben in hydraulischen Kreisläufen, wie z. B.

- Einsparung von Antriebsleistung,
 - Energiereserve,
 - Dämpfung von Druckstößen,
 - Glättung von Pumpenpulsationen,
 - Druckkonstanthaltung
- werden von hydropneumatischen Speichern übernommen. Dadurch lassen sich die besonderen Vorteile erzielen:
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit und des Gesamtwirkungsgrades,
 - Verbesserung der Funktion,
 - Verlängerung der Lebensdauer,
 - Erhöhung der Sicherheit,
 - Verringerung der Betriebs- und Wartungskosten.

1. HYDAC HYDRAULIC ACCUMULATORS

An essential element in modern hydraulics and fluid technology. Hydropneumatic accumulators carry out a wide variety of tasks in hydraulic circuits, such as

- reducing power requirement,
- providing an energy reserve,
- absorbing pressure surges,
- minimizing pump pulsations,
- maintaining a constant pressure.

This offers the special advantages of:

- enhanced performance and overall efficiency,
- improved operation,
- longer life,
- greater reliability,
- lower running and maintenance costs.

1. ACCUMULATEURS HYDAC

Un élément indispensable dans l'hydraulique moderne et la technique des fluides.

Les accumulateurs hydropneumatiques assurent les fonctions les plus diverses dans les circuits hydrauliques comme par exemple:

- réduction de la puissance installée,
- réserve d'énergie,
- amortissement de coups de bâlier,
- amortissement de pulsations de pompe,
- maintien en pression.

Ceci permet d'obtenir les avantages suivants:

- augmentation de l'efficacité et du rendement total,
- amélioration du fonctionnement,
- prolongation de la durée de vie,
- augmentation de la sécurité,
- réduction des coûts de fonctionnement et de maintenance.

1.1. HINWEIS

Allgemeines

Am Hydrospeicher dürfen weder Schweiß- noch Lötarbeiten und keinerlei mechanische Arbeiten vorgenommen werden. Nach dem Anschließen der Hydraulik-Leitung ist diese vollständig zu entlüften. Arbeiten an Anlagen mit Hydrospeichern (Reparaturen, Anschließen von Manometern u.ä.) dürfen erst nach Ablassen des Flüssigkeitsdruckes ausgeführt werden.

Bedienungsanleitung beachten!

1.1. IMPORTANT INFORMATION

General

On no account must any welding, soldering work or mechanical work be carried out on the hydraulic accumulator. After the hydraulic line has been connected, it must be completely vented. Work on systems with accumulators (repairs, connecting pressure gauges etc) must only be carried out once the pressure and fluid have been released.

Observe the operating instructions.

1.1. REMARQUE

Généralités

Il est interdit d'effectuer des travaux de soudure, de brasure ou d'autres interventions d'ordre mécanique sur le corps de l'accumulateur.

Après raccordement à la conduite hydraulique, celle-ci est à purger intégralement au moyen de la vis de purge, rapportée sur l'accumulateur.

Tous travaux sur une installation comportant un accumulateur (réparations, raccordements de manomètres, et autres) ne doivent être effectués, qu'après décompression du fluide de cette installation.

Veuillez consulter la notice d'utilisation!

1.2. EUROPÄISCHE DRUCKGERÄTERICHTLINIE DGRL (PED/DEP)

Seit 29. November 1999 ist die Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) in Kraft und seit 29.Mai 2002 gültig. Diese Richtlinie gilt für die Auslegung, Fertigung, Konformitätsbewertung und das Inverkehrbringen von Druckgeräten und Baugruppen mit einem maximal zulässigen Druck von über 0,5 bar. Sie garantiert den freien Warenverkehr innerhalb der Europäischen Gemeinschaft.

Die EU-Mitgliedsstaaten dürfen das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Druckgeräten nicht wegen druckbedingter Risiken verbieten, beschränken oder behindern, wenn diese den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie entsprechen und mit CE-Kennzeichnung versehen sind und einer Konformitätsbewertung unterzogen sind. Nach Artikel 3 Absatz 3 erhalten Hydrospeicher mit einem Volumen $V \leq 1$ l und maximal zulässigen Druck $PS \leq 1000$ bar sowie mit einem Druckinhaltprodukt $PS \cdot V \leq 50$ bar · l für Gase der Fluidgruppe 2 (ungefährliche Fluide) keine CE-Kennzeichnung. Die Prüfung der Ausrüstung und Aufstellung sowie die Sicherheit im Betrieb und die Wiederholungsprüfungen werden wie bisher durch nationales Recht geregelt. Die sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile sind in AD2000, ISO 4126 und EN 14359 beschrieben. Die Wiederholungsprüfsintervalle werden in der neuen Betriebssicherheitsverordnung festgelegt.

Ausland

Druckspeicher, die im Ausland (außerhalb der EG) aufgestellt werden, liefern wir mit den für das Aufstellerland gültigen Abnahmepapieren.

Das Aufstellerland ist bei der Bestellung zu benennen.

HYDAC-Druckbehälter können mit fast allen Abnahme - Klassifikationen geliefert werden. Dabei kann der zulässige Betriebsüberdruck vom Nenndruck abweichen.

Je nach Regelwerk müssen die unterschiedlichen Werkstoffanforderungen beachtet werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält für verschiedene Aufstellungsländer die Kennzeichnung im Typenschlüssel. (siehe Seite 5)

AKZ = S (U-Stamp)

HYDAC, Technology GmbH in D-66280 Sulzbach/Saar ist (seit 21. August 1985) durch "The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors" bevollmächtigt, in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften der American Society of Mechanical Engineers (ASME) das Codesymbol



als Stempel zur Registrierung zu verwenden.

AKZ = P (KHK-Abnahme)

Die HYDAC, Technology GmbH hat für den japanischen Markt das Zertifikat als "self inspecting manufacturer". Somit ist sie bevollmächtigt außerhalb Japans Speicher herzustellen, zu prüfen und einzuführen.

AKZ = A9 (Self quality licence for China)

Die HYDAC, Technology GmbH ist als Importeur von Blasen-, Membran- und Kolbenspeichern seit dem 30.03.1998 anerkannt.

1.2. EUROPEAN PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE (PED)

On 29 November 1999 the directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive) came into force and has been operative since 29 May 2002. This Directive applies to the design, manufacture, conformity assessment and circulation of pressure equipment and assemblies with a maximum permissible pressure of over 0.5 bar. It guarantees the free movement of goods within the European Community.

EU member states must not prohibit, restrict or obstruct the circulation and commissioning of pressure equipment on account of pressure-related hazards, if the equipment complies with the requirements of the pressure equipment directive and has the CE mark, and is subject to a conformity assessment.

According to Article 3 Paragraph 3, hydraulic accumulators with a capacity $V \leq 1$ litre, a maximum permissible pressure $PS \leq 1000$ bar and a pressure capacity $PS \times V \leq 50$ bar x litre for gases of fluid group 2 (non-hazardous fluids) do not receive a CE mark. Inspection of the equipment and installation, operational safety and repeat testing are controlled as before by national laws. The equipment relating to safety is described in AD2000, ISO 4126 and EN 14359. The repeat testing intervals are stipulated in the new operating safety regulations.

Overseas

Pressure accumulators which are installed overseas (outside the EU) are supplied with the relevant test certificates required in the country of installation. The country of installation must be stated at the time of ordering.

HYDAC pressure vessels can be supplied with virtually any test certificate. In some of these the permissible operating pressure can differ from the nominal pressure. Depending on the authority, the different material requirements must be observed.

The following table contains the codes used in the model code for different countries of installation (See Page 5).

Certificate code = S (U stamp)

HYDAC Technology GmbH in D-66280 Sulzbach/Saar is authorised (with effect from 21 August 1985) by the "National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors", in conformity with the appropriate specifications of the American Society of Mechanical Engineers (ASME), to use the Code Symbol



as a stamp and for registration purposes.

Certificate code = P (KHK certificate)

For the Japanese market, HYDAC Technology GmbH is approved as a "self inspecting manufacturer". Therefore HYDAC is authorised to manufacture, test and import accumulators from outside Japan.

Certificate code = A9
(Self quality licence for China)

HYDAC Technology GmbH is recognised as an importer of bladder, diaphragm and piston accumulators since 30.03.1998.

1.2. EUROPÄISCHE DRUCKGERÄTERICHTLINIE DGRL (PED/DEP)

Depuis le 29 novembre 1999 c'est la directive 97/23/EG (Directive pour les appareils à pression) qui est entrée en vigueur et depuis le 29 mai 2002 elle s'applique obligatoirement en Europe.

Cette directive est valable pour la détermination, la fabrication et l'appréciation de la conformité des appareils sous pression avec une pression admissible de plus de 0,5 bar. Elle garantit la libre circulation des biens à l'intérieur de la Communauté Européenne.

Les Etats membres ne peuvent interdire, limiter ou empêcher l'entrée et la mise en service des appareils sous pression en raison des risques liés à la pression si ceux-ci répondent aux exigences de la directive des appareils sous pression et sont munis d'une immatriculation CE et sont soumis à une évaluation de conformité. D'après l'article 3, §3, les accumulateurs hydropneumatiques avec un volume $V \leq 50$ bar · l pour gaz du groupe de fluides 2 (fluides non dangereux)sans immatriculation CE.

La vérification de l'équipement et du montage ainsi que la sécurité dans le fonctionnement et les visites périodiques sont bien-sûr réglées par le droit national.

Les pièces d'équipement concernant la sécurité sont décrites dans les documents suivants: AD 2000, ISO 4126 et EN 14359. Les intervalles entre les vérifications complètes sont fixés dans la nouvelle réglementation de sécurité dans les entreprises.

Etranger

Les accumulateurs HYDAC peuvent être livrés avec quasiment tous types de réception.

Il est possible toutefois, que dans certains cas, la pression maximale de service soit différente de la pression nominale.

Le tableau ci-après indique, pour différents pays destinataires, le code de désignation du type (voir page 5)

AKZ = S (U-Stamp)

La société HYDAC Technology GmbH sise à D-66280 SULZBACH Sarre est depuis le 21 août 1985 habilitée par "The national Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors" à la réception des accumulateurs, en regard des règles de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) au travers du code-symbole



qu'elle détient pour le marquage et l'enregistrement.

AKZ = P (Réception KHK)

La société HYDAC Technology GmbH a reçu le certificat comme "self inspecting manufacturer" pour le marché japonais.

AKZ = A9

(Self quality license for China)

La société HYDAC Technology GmbH est considérée comme importateur d'accumulateurs à vessie, à membrane et à piston depuis le 30.03.1998.

		AKZ (Abnahmekennziffer) (Certificate code) (Code de certification)
Land / Country / Pays		
AUS Australia	F ¹⁾	
BDS Barbados	U ³⁾	
BM Bermuda	U ³⁾	
BOL Bolivia	U ³⁾	
BR Brasil	U ³⁾	
BS The Bahamas	E	
CDN Canada	S1 ²⁾	
CH Schweiz/Suisse/Svizzera	U	
CR Costa Rica	E ³⁾	
CZ Ceska Republika	U	
DZ Al Jaza'ir	U ³⁾	
EC Ecuador	U ³⁾	
ET Misr	U	
H Magyarország	U ³⁾	
HK Hong Kong	A9	
IL Yisrael	U ³⁾	
IND Bharat	U ³⁾	
IR Irán	U	
IRQ Al 'Iraq	U ³⁾	
IS Ísland	U ³⁾	
J Nihon	P	
JOR Al 'Urdun	U ³⁾	
KWT Al Kuwayt	U ³⁾	
LAR Libiyah	U ³⁾	
MAL Malaysia	U ³⁾	
MEX México	U ³⁾	
N Norge	U ³⁾	
NZ New Zealand	T	
PAK Pakistan	U ³⁾	
PE Perú	U ³⁾	
PL Polska	A4	
PR Puerto Rico	E ³⁾	
RA Argentina	U ³⁾	
RC T'ai-wan	U ³⁾	
RC Zhong Guo	A9	
RCH Chile	U ³⁾	
RI Indonesia	U ³⁾	
RL Lubnan	U ³⁾	
RO România	U	
ROK Korea	U	
RP Pilipinas	U ³⁾	
RUS Rossiya	A6	
SA Al Arabiyah as Sa'udiyah	U ³⁾	
SGP Singapore	U	
SK Slovensko	A8	
SUD Sudan	U ³⁾	
SYR Souriya	U	
T Prathet Thai	U ³⁾	
TN Tunis	U ³⁾	
TR Türkiye	U	
USA United States	S	
WAN Nigeria	U ³⁾	
YU Jugoslavija	U	
ZA Suid Afrika	U ³⁾	

- 1) = Zulassung in den einzelnen Territorien erforderlich
approval required in the individual territories
Homologation nécessaire dans les différents territoires
- 2) = Zulassung in den einzelnen Provinzen erforderlich
approval required in the individual provinces
Homologation nécessaire dans les différentes provinces
- 3) = Alternative Abnahmen möglich
alternative certificates possible
Autre réception possible

2. SPEICHERAUSLEGUNG

2. ACCUMULATOR SIZING

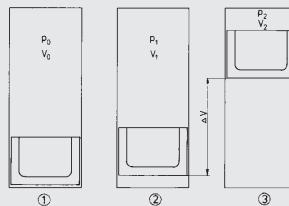
2. DETERMINATION D'UN ACCUMULATEUR

2.1. DEFINITION DER ZUSTANDSGRÖSSEN FÜR DIE AUSLEGUNG EINES SPEICHERS

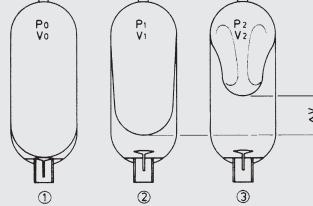
2.1. DEFINITION OF VARIABLES FOR SIZING AN ACCUMULATOR

2.1. DEFINITION DES GRANDEURS PHYSIQUES POUR LA DETERMINATION D'UN ACCUMULATEUR

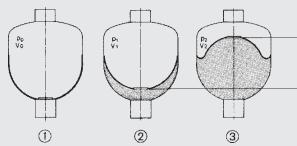
Kolbenspeicher
Piston accumulator
Accumulateur à piston



Blasenspeicher
Bladder accumulator
Accumulateur à vessie



Membranspeicher
Diaphragm accumulator
Accumulateur à membrane



p_0 = Gasfülldruck

p_1 = minimaler Betriebsdruck

p_2 = maximaler Betriebsdruck

V_0 = effektives Gasvolumen

V_1 = Gasvolumen bei p_1

V_2 = Gasvolumen bei p_2

t_0 = Gasfülltemperatur

t_{\min} = min. Betriebstemperatur

t_{\max} = max. Betriebstemperatur

p_0 = gas pre-charge pressure

p_1 = min. operating pressure

p_2 = max. operating pressure

V_0 = effective gas volume

V_1 = gas volume at p_1

V_2 = gas volume at p_2

t_0 = gas pre-charge temperature

t_{\min} = min. operating temperature

t_{\max} = max. operating temperature

p_0 = Pression de gonflage d'azote

p_1 = Pression min. de service

p_2 = Pression max. de service

V_0 = Volume effectif de service

V_1 = Volume de gaz pour p_1

V_2 = Volume de gaz pour p_2

t_0 = Température de gonflage d'azote

t_{\min} = Température min. de service

t_{\max} = Température max. de service

① Der Speicher ist mit Stickstoff vorgefüllt.
Das Trenglied (Kolben, Blase, Membran) verschließt den Flüssigkeitsanschluß.

② Der minimale Betriebsdruck soll höher liegen als der Gasfülldruck. Dies soll verhindern, daß das Trenglied nach jedem Entnahmevergäng am Flüssigkeitsanschluß aufschlägt.

③ Nach Erreichen des maximalen Betriebsdruckes steht das Nutzvolumen ΔV im Speicher zur Verfügung:
 $\Delta V = V_1 - V_2$

① The accumulator is pre-charged with nitrogen. The separating element (piston, bladder, diaphragm) shuts off the fluid connection.

② The minimum operating pressure should be higher than the gas pre-charge pressure. This should prevent the separating element from striking the fluid connection every time fluid is discharged.

③ Once the max. operating pressure is reached, the effective volume ΔV is available in the accumulator:
 $\Delta V = V_1 - V_2$

① L'accumulateur est gonflé à l'azote.
L'organe de séparation (piston, vessie, membrane) obture le raccordement hydraulique.

② La pression minimale de service doit être supérieure à la pression de gonflage.
Cela doit empêcher que l'organe de séparation après chaque cycle de restitution ne heurte le raccordement hydraulique.

③ Après obtention de la pression maximale de service, le volume utile ΔV est disponible dans l'accumulateur:
 $\Delta V = V_1 - V_2$

2.2. WAHL DES GASFÜLLDRUCKES

Die Wahl des Gasfülldruckes bestimmt die Speicherkapazität. Um eine optimale Ausnutzung des Speichervolumens zu erzielen, wird folgender Gasfülldruck empfohlen:

2.2.1 Empfohlene Werte bei Energiespeicherung:

$$P_{0,tmax} = 0,9 \cdot p_1$$

bei Schockabsorption:

$$P_{0,tmax} = 0,6 \text{ bis } 0,9 \cdot p_m$$

(p_m = mittlerer Betriebsdruck bei freiem Durchfluß)

bei Pulsationsdämpfung:

$$P_{0,tmax} = 0,6 \cdot p_m$$

(p_m = mittlerer Betriebsdruck) oder

$$P_{0,tmax} = 0,8 \cdot p_1$$

(bei mehreren Betriebsdrücken)

Im Betrieb sollte das Trennmedium (Kolben, Blase, Membran) nicht in Kontakt mit dem ölseitigen Anschluß geraten.

Da das Volumen des Gases mit steigender Temperatur zunimmt, ist der Gasfülldruck bei der maximalen Betriebstemperatur mit den empfohlenen Werten zu bestimmen.

2.2.2 Grenzwerte des Gasfülldruckes

Kolbenspeicher:

$$P_{0,tmin} \geq 2 \text{ bar (Kolbenbauform 2)}$$

$$P_{0,tmin} \geq 10 \text{ bar (Kolbenbauform 1)}$$

$$P_{0,tmin} \leq p_1 - 5 \text{ bar}$$

In Extremfällen kann, bei langsamem Füllen (isotherm) und schneller Entnahme (adiabat) des Nutzvolumens, nach genauer Berechnung, der Gasfülldruck

$p_0 \geq p_1$ gewählt werden.

Anlieferungszustand ungefüllt bzw. mit 2 bar Konservierungsdruck.

Blasenspeicher:

$$p_0 \leq 0,9 \cdot p_1$$

mit einem zulässigen Druckverhältnis von

$$p_2 : p_0 \leq 4 : 1$$

Für HYDAC Niederdruckspeicher ist zusätzlich zu beachten

$$\text{Typ SB40: } p_{0,max} = 20 \text{ bar}$$

$$\text{Typ SB35 H: } p_{0,max} = 10 \text{ bar}$$

Membranspeicher:

$$\text{a) Zulässiges Druckverhältnis } p_2 : p_0$$

Schweißkonstruktion:

$$2,8 \text{ l und } 3,5 \text{ l: } 4 : 1$$

$$\text{übrige Größen: } 8 : 1$$

Schraubkonstruktion:

$$\text{Alle Größen: } 10 : 1$$

Andere Druckverhältnisse auf Anfrage

$$\text{b) } p_0 \leq 0,9 \cdot p_1$$

2.2. SELECTION OF GAS PRE-CHARGE PRESSURE

The selection of the gas pre-charge pressure defines the accumulator capacity. In order to obtain optimum utilization of the accumulator volume the following gas pre-charge pressures are recommended:

2.2.1 Recommended values for energy accumulation:

$$P_{0,tmax} = 0,9 \cdot p_1$$

for shock absorption:

$$P_{0,tmax} = 0,6 \text{ to } 0,9 \cdot p_m$$

(p_m = average operating pressure for free flow)

for pulsation damping:

$$P_{0,tmax} = 0,6 \times p_m$$

(p_m = average operating pressure) or

$$P_{0,tmax} = 0,8 \times p_1$$

(for several operating pressures)

During operation the separating element (piston, bladder, diaphragm) must not touch the fluid-side connection.

Since the volume of the gas increases as the temperature increases, the gas pre-charge pressure must be determined at the maximum operating temperature using the recommended values.

2.2.2 Critical values for gas pre-charge pressure

Piston accumulator:

$$P_{0,tmin} \geq 2 \text{ bar (piston type 2)}$$

$$P_{0,tmin} \geq 10 \text{ bar (piston type 1)}$$

$$P_{0,tmin} \leq p_1 - 5 \text{ bar}$$

In extreme cases, during slow charging (isothermal) and rapid discharge (adiabatic) of the effective volume, and after accurate calculation, the gas pre-charge pressure

$$P_0 \geq p_1$$

can be selected.

Accumulator supplied uncharged or with 2 bar storage pressure.

Bladder accumulator:

$$P_0 \leq 0,9 \times p_1$$

with a permissible pressure ratio of

$$p_2 : p_0 \leq 4 : 1$$

For HYDAC low pressure accumulators the following must also be taken into account

$$\text{Type SB40: } p_{0,max} = 20 \text{ bar}$$

$$\text{Type SB35 H: } p_{0,max} = 10 \text{ bar}$$

Diaphragm accumulator:

$$\text{a) permissible pressure ratio } p_2 : p_0$$

Weld type:

$$2,8 \text{ l and } 3,5 \text{ l: } 4 : 1$$

$$\text{other sizes: } 8 : 1$$

Screw type:

$$\text{All sizes: } 10 : 1$$

Other pressure ratios on request

$$\text{b) } p_0 \leq 0,9 \cdot p_1$$

2.2. CHOIX DE LA PRESSION DE GONFLAGE

Le choix de la pression de gonflage à l'azote détermine la capacité de l'accumulateur. Afin d'optimiser la contenance de l'accumulateur, les pressions de gonflage suivantes sont préconisées:

2.2.1 Valeurs conseillées pour réserve d'énergie:

$$P_{0,tmax} = 0,9 \cdot p_1$$

pour amortisseur de chocs:

$$P_{0,tmax} = 0,6 \text{ jusqu'à } 0,9 \cdot p_m$$

(p_m = Pression de service moyenne à débit libre)

pour amortisseur de pulsations:

$$P_{0,tmax} = 0,6 \cdot p_m$$

(p_m = Pression de service moyenne)

ou

$$P_{0,tmax} = 0,8 \cdot p_1$$

(Pressions de service diverses)

En fonctionnement veiller que l'organe de séparation (piston, vessie, membrane) n'entre pas en contact avec le raccordement côté huile.

Etant donné que le volume de gaz augmente avec la température, veiller à déterminer la pression de gonflage aux températures de service max. avec les valeurs conseillées.

2.2.2 Limite de la pression de gonflage

Accumulateur à piston:

$$P_{0,tmin} \geq 2 \text{ bar (forme de piston 2)}$$

$$P_{0,tmin} \geq 10 \text{ bar (forme de piston 1)}$$

$$P_{0,tmin} \leq p_1 - 5 \text{ bar}$$

Dans les cas extrêmes, prégonflage lent (isotherme) et restitution rapide (adiabatique) on peut choisir la pression de gonflage de l'azote

$p_0 \geq p_1$, p_1 peut être, calcul précis.

Etat de livraison non gonflé avec une pression de conservation de 2 bar.

Accumulateur à vessie:

$$P_0 \leq 0,9 \cdot p_1$$

avec un rapport de pression admissible de

$$p_2 : p_0 \leq 4 : 1$$

Pour les accumulateurs basse pression HYDAC veiller en plus à

$$\text{Typ SB40: } p_{0,max} = 20 \text{ bar}$$

$$\text{Typ SB35 H: } p_{0,max} = 10 \text{ bar}$$

Accumulateur à membrane:

$$\text{a) Rapport de pression admissible } p_2 : p_0$$

Construction soudée:

$$2,8 \text{ l et } 3,5 \text{ l: } 4 : 1$$

$$\text{Autres tailles: } 8 : 1$$

Construction vissée:

$$\text{Toutes tailles: } 10 : 1$$

Autres rapports de pression sur demande

$$\text{b) } p_0 \leq 0,9 \cdot p_1$$

2.2.3 Berücksichtigung des Temperatureinflusses

Damit die hier empfohlenen Gasfülldrücke auch bei relativ hohen Betriebstemperaturen eingehalten werden, ist $p_{0, \text{Füll}}$ für das Füllen und Prüfen bei kaltem Speicher wie folgt zu wählen:

$$p_0, t_{\text{Füll}} = p_{0, \text{tmax}} \cdot \frac{t_{\text{Füll}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

$t_0 = t_{\text{Füll}}$ (Gasfülltemperatur in °C)

Um den Temperatureinfluß während der Speicherauslegung zu berücksichtigen, ist p_0 bei t_0 wie folgt zu wählen:

$$p_0, t_{\text{min}} = p_{0, \text{tmax}} \cdot \frac{t_{\text{min}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

2.3. NACHSCHALTEN VON STICKSTOFFBEHÄLTERN

Bei geringen Differenzen zwischen min. und max. Betriebsdruck lässt sich das im Speicher vorhandene Stickstoffvolumen nur wenig komprimieren.

Das Nutzvolumen (ΔV) kann im Verhältnis zum Gesamtvolumen (V_0) klein sein. Ein Teil des Gesamtgasvolumens kann in Stickstoffflaschen nachgeschaltet werden.

Bei der Auslegung von Nachschaltanlagen geht man genauso vor wie beim Einzelspeicher, wobei V_0 das Gesamtvolumen von Speicher und Stickstoffflasche angibt.

2.4. SPEICHERAUSLEGGUNG MIT HYDAC PC-SOFTWARE

Hydrospeicher und Hydrospeicheranlagen können mit Hilfe der HYDAC PC-Software ASP sehr genau, schnell und effektiv ausgelegt werden. Das Programm erlaubt nach Eingabe der geforderten Werte eine Optimierung der Speichergröße. Das Ergebnis kann anschließend auf jeden Standarddrucker ausgegeben werden.

Unser Programm kann kostenlos bei HYDAC Geschäftsbereich Speichertechnik angefordert werden oder im Internet unter www.hydac.com auf dem Link Speichertechnik herunter geladen werden.

Auf die Auslegung der Speicher als

- Pulsationsdämpfer
- Saugstromstabilisator
- Shockabsorber

wird in unserem Prospekt Hydrodämpfer (Nr. 3.701.) näher eingegangen.

2.2.3 Temperature effect

So that the recommended gas pre-charge pressures can be maintained, even at relatively high operating temperatures, the $p_{0, \text{charge}}$ for charging and testing cold accumulators must be selected as follows:

$$p_0, t_{\text{charge}} = p_{0, \text{tmax}} \cdot \frac{t_{\text{charge}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

$t_0 = t_{\text{charge}}$ (gas charging temperature in °C)

To take the temperature effect into account when sizing accumulators, the pre-charge pressure p_0 at min. temperature t_0 should be selected as follows:

$$p_0, t_{\text{min}} = p_{0, \text{tmax}} \cdot \frac{t_{\text{min}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

2.3. BACK-UP NITROGEN BOTTLES

With low pressure differentials between min. and max. operating pressure, the nitrogen in the accumulator can only be compressed slightly.

The effective volume (ΔV) can be small by comparison with the total volume (V_0). Part of the total gas volume can be provided by back-up nitrogen bottles.

When sizing back-up systems, the same principle is used as for individual accumulators, where V_0 represents the total volume of accumulator and nitrogen bottle.

2.4. ACCUMULATOR SIZING USING HYDAC PC SOFTWARE

Hydraulic accumulators and hydraulic accumulator systems can be sized accurately, quickly and effectively with the help of the HYDAC PC software ASP. By entering the required values, the program calculates the best accumulator size. The result can then be printed out on any standard printer.

Our program can be obtained free-of-charge from the accumulator division of HYDAC or downloaded from the website www.hydac.com on the software link for Accumulators.

Further details on sizing accumulators for use as

- pulsation dampers
 - suction stabilizers
 - shock absorbers
- are given in our Hydraulic Dampers brochure (no. 3.701.).

2.2.3 Considération sur l'influence de la température

Afin que les pressions de gonflage recommandées soient bien respectées, également pour des températures de service relativement élevées, il convient de choisir la valeur de gonflage à froid comme suit:

$$p_0, t_{\text{temp.}} = p_{0, \text{tmax}} \cdot \frac{t_{\text{temp.}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

Afin de prendre en compte l'influence de la température pendant la détermination d'un accumulateur, il faut choisir p_0 avec t_{min} comme suit:

$$p_0, t_{\text{min}} = p_{0, \text{tmax}} \cdot \frac{t_{\text{min}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

2.3. MONTAGE TRANSFERT DU RESERVOIR D'AZOTE

Lorsque l'écart entre la pression min. et la pression max. d'une installation hydraulique est très faible, le volume d'azote que renferme l'accumulateur ne subit qu'une faible compression. Le volume utile (ΔV) peut être faible par rapport au volume complet. Une partie du volume total de gaz peut être rajoutée à l'aide de bouteilles d'azote.

Lors de la détermination d'installation supplémentaire on procède de la même manière que pour un accumulateur seul, quand V_0 indique le volume total de l'accumulateur et de la bouteille d'azote.

2.4. DETERMINATION D'UN ACCUMULATEUR A L'AIDE DU LOGICIEL HYDAC

Les accumulateurs hydropneumatiques ainsi que les installations complètes avec accumulateurs peuvent être déterminés à l'aide du logiciel HYDAC ASP de façon précise et rapide. Le programme permet après entrée des données nécessaires une optimisation de la taille de l'accumulateur. Le résultat peut ensuite être imprimé sur toute imprimante standard.

Notre programme peut être mis à votre disposition gratuitement par HYDAC Speichertechnik ou être chargé par Internet.

Pour la détermination des accumulateurs comme

- amortisseur de pulsations
- stabilisateur d'aspiration
- amortisseur de chocs

Veuillez consulter notre prospectus Amortisseur hydropneumatique (N° 3701).

3. HYDAC HYDROSPEICHER

Die Produktpalette

- Blasenspeicher,
- Kolbenspeicher,
- Membranspeicher,
- Hydrodämpfer,

bietet für jeden Einsatzfall den richtigen Speicher.

Einsatzkriterien wie z. B.

- Druckverhältnis,
- Schalthäufigkeit,
- Pulsationsfrequenz,
- Druckdifferenz,
- Innere Reibung,
- Entnahmestrom,
- Überwachungsmöglichkeit

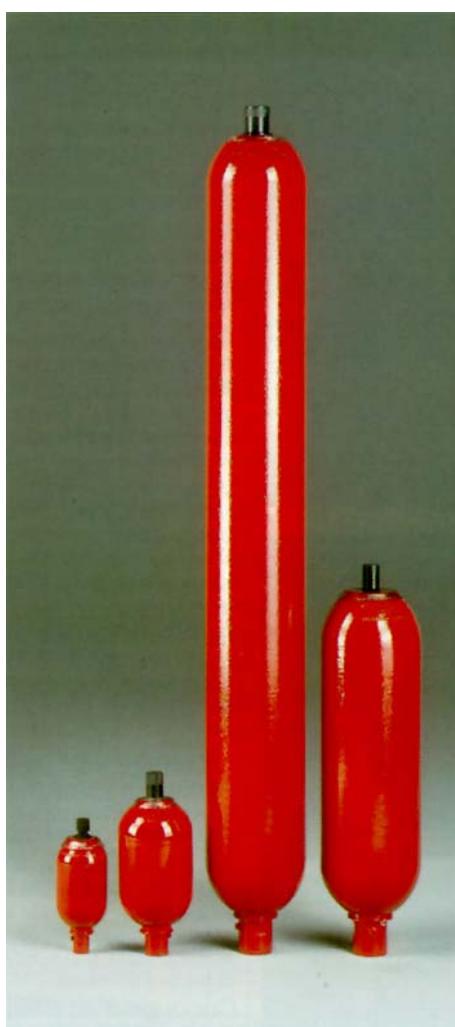
kennzeichnen den erforderlichen Speichertyp.

Durch ein sinnvolles

Erweiterungsprogramm von

- Sicherheits- und Absperrblock,
- Füll- und Prüfvorrichtung,
- Befestigungselementen

wird der vorschriftsmäßige Einbau und die Wartung erleichtert.



Standard-Blasenspeicher

Typ: SB...

Nennvolumen : 0,5 ... 50 l

Zul. Betriebsüberdruck:
330 ... 690 bar

Standard bladder accumulator

Model SB...

Nominal volume : 0.5 ... 50 l

Max. operating pressure: 330 ... 690 bar

Accumulateur à vessie standard

Type: SB...

Capacité: 0,5 ... 50 l

Pression de service

admissible: 330 ... 690 bar

Niederdruckspeicher

Typ: SB 40...

Nennvolumen: 2,5 ... 200 l

Zul. Betriebsüberdruck: 40 bar

Low pressure accumulator

Model: SB 40...

Nominal volume: 2.5 ... 200 l

Max. operating pressure: 40 bar

Accumulateur basse-pression

Type: SB 40...

Capacité: 2,5 ... 200 l

Pression de service admissible: 40 bar

3. HYDAC HYDRAULIC ACCUMULATORS

Our range of

- bladder accumulators,
- piston accumulators,
- diaphragm accumulators,
- hydraulic dampers

provides the optimum solution for every type of application.

The choice of accumulator will be determined by operational specifications such as

- pressure ratio,
- rate of switching,
- pulsation frequency,
- pressure differential,
- internal friction,
- discharge flow,
- monitoring facilities.

A carefully designed range of accessories including

- safety and shut-off block,
- charging and testing unit,
- mounting elements

facilitates proper installation and maintenance.

3. ACCUMULATEURS HYDAC

La gamme de produits:

- accumulateurs à vessie,
- accumulateurs à piston,
- accumulateurs à membrane,
- amortisseurs hydropneumatiques

comprend l'accumulateur adéquat à chaque cas d'utilisation.

Les critères de fonctionnement tels que:

- rapport de pression,
- nombre de manœuvres,
- fréquence des pulsations,
- différence de pression,
- frottement interne,
- débit à restituer,
- possibilité de surveillance

déterminent le type d'accumulateur.

Un programme complémentaire comprenant:

- blocs de sécurité,
- dispositif de gonflage et de contrôle
- éléments de fixation,

permet un montage réglementaire et facilite la maintenance.



High-Flow-Blasenspeicher

Typ: SB...H(B)...

Nennvolumen: 10 ... 50 l

Zul. Betriebsüberdruck: 35 ... 330 bar

Max. Druckflüssigkeitsstrom: 30 ... 140 l/s

High-flow bladder accumulator

Model: SB... H(B)...

Nominal volume: 10 ... 50 l

Max. operating pressure: 35 ... 330 bar

Max. flow rate: 30 ... 140 l/sec

Accumulateur high-flow

Type: SB... H(B)...

Capacité: 10 ... 50 l

Pression de service admissible: 35 ... 330 bar

Débit de restitution max.: 30 ... 140 l/s



Blasenspeicher in Verbundbauweise

Durch Verbundbauweise (Kunststoff/Stahl) verringert sich das Behältergewicht gegenüber der herkömmlichen Stahlausführung um die Hälfte.

Bladder accumulator
in composite construction

The combination of steel with external synthetic reinforcement reduces the weight of shells by half compared with conventional steel shells.

Accumulateur à vessie en exécution allégée

Les accumulateurs se composent d'un corps en acier armé d'un enroulement de fibres synthétiques apportant un gain de poids allant jusqu'à 50 %.



Hochdruck-Blasenspeicher

Typ: SB800/1000-...

Nennvolumen: 1,5 ... 10 l

Zul. Betriebsüberdruck: 800 ... 1000 bar

High pressure bladder accumulator
Model: SB800/1000-...

Nominal volume: 1.5 ... 10 l

Max. operating pressure: 800 ... 1000 bar

Accumulateur haute-pression

Type: SB800/1000-...

Capacité: 1,5 ... 10 l

Pression de service admissible: 800 ... 1000 bar



Blasenspeicher

Edelstahl-Ausführung

Typ: SB...

Nennvolumen: 1,5 ... 450 l

Zul. Betriebsüberdruck: 35 ... 1000 bar

Bladder accumulator

Stainless steel

Model: SB...

Nominal volume: 1.5 ... 450 l

Max. operating pressure: 35 ... 1000 bar

Accumulateur à vessie

Exécution en acier inoxydable

Type: SB...

Capacité: 1,5 ... 450 l

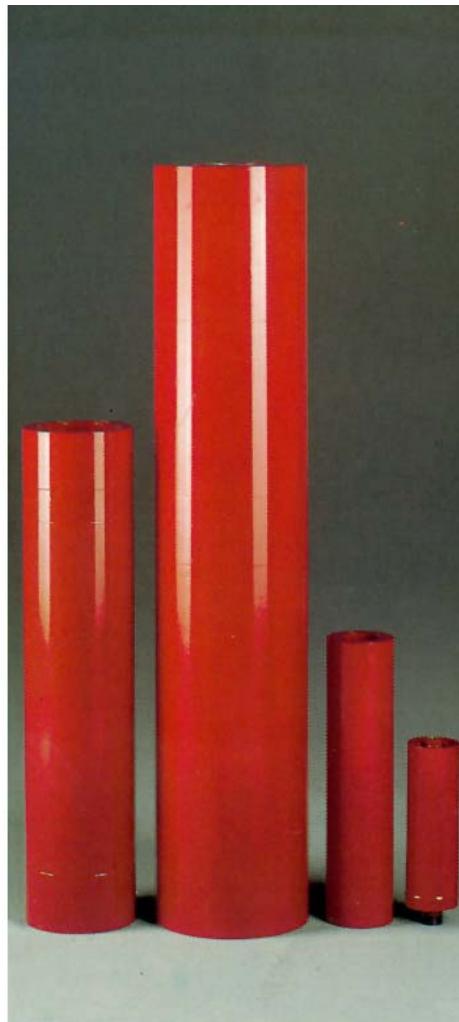
Pression de service admissible: 35 ... 1000 bar



Kolbenspeicher mit elektrischer Endlagenschaltung zur Überwachung der oberen Kolbenposition.

Piston accumulator
with electrical limit switch to monitor upper piston
position.

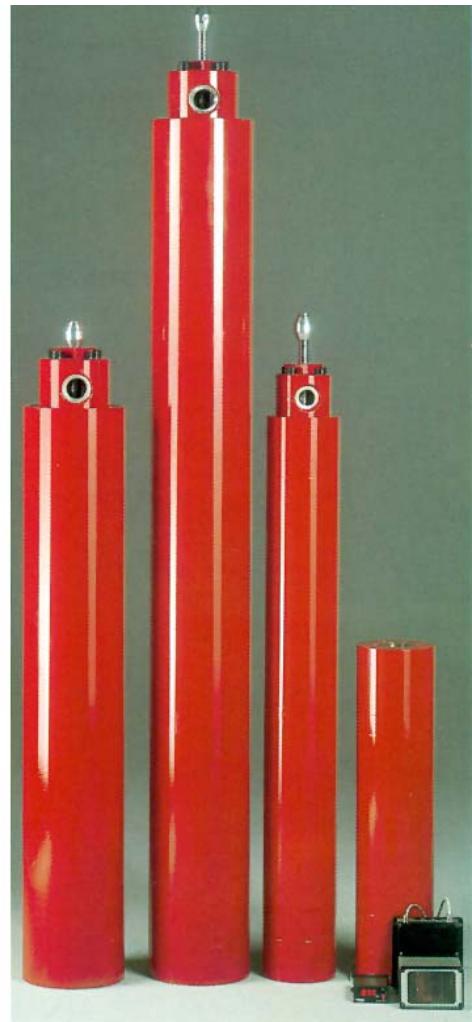
*Accumulateur à piston
avec contact électrique de fin de course pour
le contrôle de la position supérieure du piston.*



Kolbenspeicher Typ: SK... Nennvolumen: 0,5 ... 1200 l Zul. Betriebsüberdruck: 210 ... 450 bar

Piston accumulator
Model: SK...
Nominal volume : 0.5 ... 1200 l
Max. operating pressure: 210 ... 450 bar

Accumulateur à piston Type: SK... Capacité: 0,5 ... 1200 l Pression de service admissible: 210 ... 450 bar



Kolbenspeicher mit Überwachung des gesamten Kolbenhubes durch – herausgeführte Kolbenstange, – Ultraschallwegmessung, – Seilzugmeßsystem, – Magnetklappenanzeige.

Piston accumulator with entire piston stroke monitored by – protruding piston rod, – ultrasonic measurement system, – cable tension measurement system, – magnetic flapper indication system.

Accumulateur à piston avec contrôle de la course du piston par – tige de piston sortante, – système de mesure par ultra-sons, – système de mesure à palan, – régllette à volet magnétique.



Membranspeicher

Geschraubte Ausführung, Typ: SBO... -... A6

Nennvolumen : 0,1 ... 4 l

Zul. Betriebsüberdruck: 210 ... 500 bar

Diaphragm accumulator

Screw type: SBO... -... A6

Nominal volume: 0.1 ... 4 l

Max. operating pressure: 210 ... 500 bar

Accumulateur à membrane

Exécution vissée, Type: SBO... -... A6

Capacité: 0,1 ... 4 l

Pression de service

admissible: 210 ... 500 bar



Membranspeicher

Geschweißte Ausführung

Typ: SBO... -... E

Nennvolumen: 0,075 ... 4 l

Zul. Betriebsüberdruck: 50 ... 330 bar

Diaphragm accumulator

Weld type

Model: SBO... -... E

Nominal volume: 0.075 ... 4 l

Max. operating pressure: 50 ... 330 bar

Accumulateur à membrane

Exécution soudée

Type: SBO... -... E

Capacité: 0,075 ... 4 l

Pression de service admissible:

50 ... 330 bar



Membranspeicher

Edelstahl-Ausführung

Typ: SBO...

Nennvolumen: 0,16 ... 4 l

Zul. Betriebsüberdruck: 100 ... 750 bar

Diaphragm accumulator

Stainless steel

Model: SBO...

Nominal volume: 0.16 ... 4 l

Max. operating pressure: 100 ... 750 bar

Accumulateur à membrane

Exécution en acier inoxydable

Type: SBO...

Capacité: 0,16 ... 4 l

Pression de service admissible:

100 ... 750 bar





Silencer - Flüssigkeitsschalldämpfer

Typ: SD...
Zul. Betriebsüberdruck: 330 bar

Silencer -
Hydraulic noise attenuator
Model: SD...
Max. operating pressure: 330 bar

Silencieux -
amortisseur de bruits
Type: SD...
Pression de service admissible: 330 bar



Pulsationsdämpfer

Typ: SB... P (H)-...
Nennvolumen: 1 ... 32 l
Zul. Betriebsüberdruck: 330 ... 1000 bar

Pulsion damper
Model: SB... P (H)-...
Nominal volume: 1 ... 32 l
Max. operating pressure: 330 ... 1000 bar

Amortisseur de pulsations

Type: SB... P (H)-...
Capacité: 1 ... 32 l
Pression de service admissible: 330 ... 1000 bar



Saugstromstabilisator

Typ: SB 16 S-...
Nennvolumen: 12 ... 400 l
Zul. Betriebsüberdruck: 16 bar

Suction stabilizer
Model: SB 16 S-...
Nominal volume : 12 ... 400 l
Max. operating pressure: 16 bar

Stabilisateur d'aspiration

Type: SB 16 S-...
Capacité: 12 ... 400 l
Pression de service admissible: 16 bar



Pulsationsdämpfer

Typ: SBO... P (H)-...
Nennvolumen : 0,075 ... 4 l
Zul. Betriebsüberdruck: 50 ... 1000 bar

Pulsion damper
Model: SBO... P (H)-...
Nominal volume: 0.075 ... 4 l
Max. operating pressure: 50 ... 1000 bar

Amortisseur de pulsations

Type: SBO... P (H)-...
Capacité: 0,075 ... 4 l
Pression de service admissible: 50 ... 1000 bar



Schockabsorber

Typ: SB16/35A(H)-...
Nennvolumen: 100 ... 450 l
Zul. Betriebsüberdruck: 16/35 bar

Shock absorber
Model: SB16/35A(H)-...
Nominal volume: 100 ... 450 l
Max. operating pressure: 16/35 bar

Amortisseur de chocs

Type: SB16/35A(H)-...
Capacité: 100 ... 450 l
Pression de service admissible: 16/35 bar



Befestigungselemente

Speicherset, Schellen und Konsolen zur optimalen Befestigung der Hydrospeicher.

Mounting elements

Accumulator sets, clamps and consoles for efficient mounting of hydraulic accumulators.

Eléments de fixation

Ensembles de fixation, colliers et consoles pour une fixation optimale des accumulateurs.



Füll- und Prüfvorrichtung

mit Füllschlauch und Manometer bis 800 bar Vorfülldruck.

Charging and testing unit

with charging hose and gauge for up to 800 bar pre-charge pressure.

Dispositif de gonflage et de contrôle

avec flexible et manomètre pour des pressions de gonflage jusqu'à 800 bar.



Fahrbare und transportables

Stickstoffladegerät für Vorspannkräfte bis 350 bar.

Mobile and transportable nitrogen charging unit for pre-charge pressures of up to 350 bar.

Chargeur d'azote mobile

et transportable

pour des pressions de gonflage jusqu'à 350 bar.



Accuset SB

Kompakte, anschlußfertige Einheit, bestehend aus Hydrospeicher, Sicherheits- und Absperrblock und Speicherset.

Accuset SB

Compact, ready-to-install unit consisting of hydraulic accumulator, safety and shut-off block and accumulator set.

Accuset SB

Unité compacte prête à être tuyautée comprenant un accumulateur hydropneumatique, un bloc d'arrêt et de sécurité ainsi qu'un set de fixation.



Füll- und Prüfvorrichtung FPU-1

mit Füllschlauch, Manometer und Druckminderventil für HYDAC-Speicher und Fremdfabrikate bis 300 bar Vorfülldruck.

Charging and testing unit FPU-1

with charging hose, pressure gauge and pressure release valve for HYDAC accumulators and other makes, up to 300 bar pre-charge pressure.

Dispositif de gonflage FPU-1

avec flexible de gonflage, manomètre et valve de décharge pour accumulateurs HYDAC et autres, avec pression de gonflage jusqu'à 300 bar.



Sicherheits u. Absperrblock

Typ: SAF/DSV... M (E) ...

Nenngröße: 10, 20, 32

Zul. Betriebsüberdruck: 400 bar (DSV 350 bar)

Entlastung: manuell und/oder elektromagnetisch

Druckbegrenzungsventil: Nennweite DN 12

Safety and shut-off block

Model : SAF/DSV ... M (E) ..

Nominal size : 10, 20, 32

Max. operating pressure: 400 bar (DSV 350 bar)

Manually and/or solenoid operated

Pressure relief valve: Nominal size DN 12

Bloc de sécurité

Type: SAF/DSV... M (E)... Calibre: 10, 20, 32

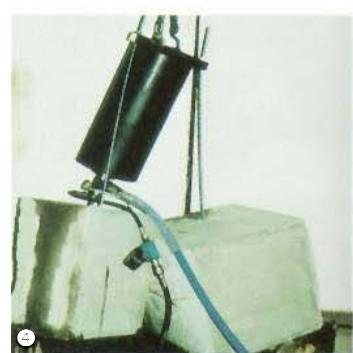
Pression de service adm.: 400 bar (DSV 350 bar)

Décharge: manuelle et/ou par électro-vanne

Limiteur de pression: Calibre DN 12

4. HYDAC HYDROSPEICHER

bedeutet Sicherheit durch Qualität und Zuverlässigkeit
QUALITÄT – ein hohes Maß an Qualitätsstandard steht bei allen Komponenten des Speichers im Vordergrund. Besonderes Augenmerk obliegt dabei den drucktragenden Teilen für die die Einhaltung von Vorschriften bestimmter Abnahmegesellschaften gewährleistet ist. HYDAC-Druckbehälter können deshalb mit allen Abnahmeklassifikationen geliefert werden.
ZUVERLÄSSIGKEIT – durch die große Fertigungstiefe bei den einzelnen Produkten wird eine hohe Betriebssicherheit garantiert. Kompetenz in Vertrieb und Service sorgen für einen reibungslosen Funktionsablauf.



4. HYDAC HYDRAULIC ACCUMULATORS

a guarantee for quality and reliability.

QUALITY – great attention is paid to quality for all accumulator components, especially the pressure parts for which compliance with the specifications of various approval authorities is guaranteed. HYDAC pressure vessels can therefore be supplied to conform with any approval classifications.

RELIABILITY – high quality manufacturing of the wide range of individual products guarantees operational reliability. A competent sales and service network ensures faultless performance.

4. ACCUMULATEURS HYDAC

une garantie pour la qualité et la fiabilité.

QUALITE: priorité à un standard de qualité élevée pour tous les composants de l'accumulateur. Un soin tout particulier est apporté aux pièces soumises à la pression de façon à respecter les prescriptions des différents organismes de réception. C'est pourquoi les réservoirs de pression HYDAC peuvent être livrés avec toutes les réceptions.

FIABILITE: Garantie de sécurité absolue de fonctionnement grâce à la qualité de fabrication des différents composants.

La compétence dans le service et la vente assure un niveau de performance élevé.



9



10



11



① Blasenspeicher 450 Liter Kühlmittelversorgung bei Werkzeugmaschinenstraße
450 l bladder accumulator
Cooling system for transfer machine.
Accumulateur à membrane de 450 l
Système de refroidissement pour machine transfert.

② Niederdruck-Blasenspeicher zur Volumenausdehnungs-kompensation
Blasenspeicher von 2,5 bis 450 l
Low pressure accumulator for volume compensation.
Bladder accumulator from 2.5 l to 450 l
Accumulateur basse pression pour compensation de volume
Accumulateur à vessie de 2,5 l à 450 l

③ Energiespeicher für Bremse und Druckstoß-dämpfer in Baumaschinen
Membranspeicher von 0,7 bis 1 l

Energy accumulator for braking systems and pressure surge dampers in construction machinery
Diaphragm accumulator from 0.7 to 1 l

Réserve d'énergie pour freins et amortisseurs de chocs pour engins de chantier
Accumulateurs à membrane de 0,7 à 1 l

④ Spalten von Gestein mit Wasser im Bergbau

Edelstahl-Blasenspeicher für 1000 bar Betriebsdruck

A high pressure water jet for splitting stone in the mining industry

Stainless steel bladder accumulators with a 1000 bar operating pressure

Découpe à jet d'eau haute pression pour l'industrie minière

Accumulators à vessie en acier inoxydable pour une pression d'utilisation de 1000 bar

⑤ Druckstoßdämpfung bei Tankbeladung von Schiffen

3 Blasenspeicher à 450 l

Shock absorption when loading fuel tankers

3 x 450 l bladder accumulators
Amortisseurs de choc pour station d'approvisionnement en carburant de navire
3 accumulateurs à vessie de 450 l

⑥ Tank-Pulsationsdämpfer für Großbagger
geschweißte Membranspeicher à 2 l

Tank pulsation damping for large excavators

2 l welded diaphragm accumulator

Amortisseur de pulsation pour excavatrice
Accumulateur à membrane soudé-2 l

⑦ Crashprüfstand
6 Kolbenspeicher SK350-16 mit jeweils 240 l nachgeschaltetem Stickstoffvolumen

Crash simulator

6 piston accumulators SK350-16 each with 240 l back-up nitrogen volume

Banc de simulation de collisions
6 accumulateurs à piston SK350-16 avec un volume de 240 l d'azote en montage transfert

⑧ Automatisches Schaltgetriebe unterstützt durch hydropneumatischen Speicher
Aluminium-Membranspeicher 0,32 l

Back-up accumulator for automatic clutchless gearbox
Aluminium diaphragm accumulator 0.32 l

Accumulateurs hydropneumatiques pour aide au débit sur transmission automatique
Accumulateurs à membrane en aluminium 0,32 l

⑨ Pumpenunterstützung und Pulsationsdämpfung im Airbus A 320

Blasenspeicher in Verbundbauweise

Pump back-up and pulsation damping for the A 320 Airbus
Bladder accumulators in composite construction

Réserve d'énergie et amortisseur de pulsations pour airbus A 320

Accumulateurs à vessie en exécution allégée

⑩ Kombinierte Speicherladestation

mit 5 Blasenspeicher à 32 l, 1 Kolbenspeicher à 80 l und 200 l nachgeschaltetem Stickstoffvolumen

Combined accumulator station

with 5 x 32 l bladder accumulators, 1 x 80 l piston accumulator and 200 l back-up nitrogen volume

Batterie d'accumulateurs avec 5 accumulateurs à vessie de 32 l, 1 accumulateur à piston de 80 l et 200 l de volume d'azote additionel

⑪ Pumpenunterstützung bei Kunststoffspritzmaschine
2 Blasenspeicher à 50 l

Pump back-up on a plastic injection moulding machine
2 x 50 l bladder accumulators

Assistance de pompe pour machine à injecter le plastique
2 accumulateurs à vessie de 50 l

⑫ Druckspitzendämpfung an Kraftstofflade-einrichtung
Kolbenspeicher à 50 l

Shock absorption on fuel loading system
50 l piston accumulator

Amortisseur de coups de bâlier pour quai de chargement de carburant
Accumulateurs à piston 50 l