

Webinar Acumuladores



Daniel Schleder Almeida
Project Engineer
Parker Hannifin Corporation
Brazil Motion Systems Group
MSG Cachoeirinha
daniel.almeida@parker.com

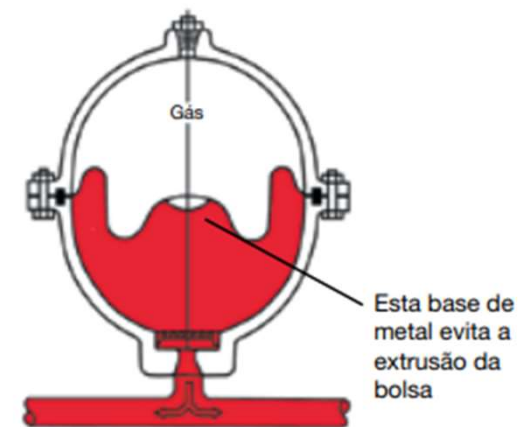
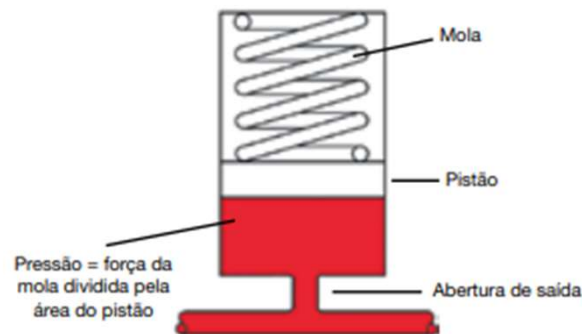
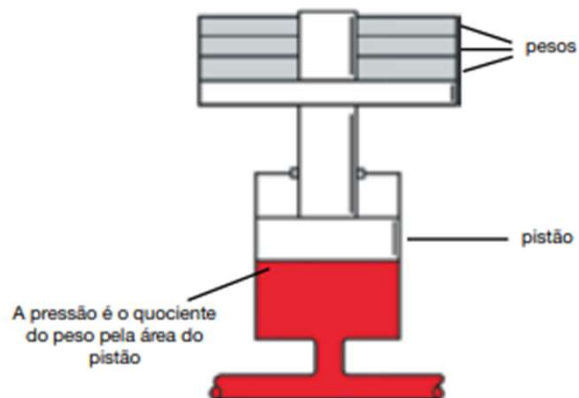
ENGINEERING YOUR SUCCESS.

Agenda

- O que são acumuladores hidráulicos;
- Tipos de acumuladores hidropneumáticos;
- O que os acumuladores fazem. Tipos de aplicação;
- Ferramentas de dimensionamento;
- Manutenção;
- Normas;
- Acessórios.

O que são acumuladores hidráulicos

- A função de um acumulador hidráulico é armazenar fluido sob pressão.
- Basicamente existem 3 tipos de acumuladores:
 - Acumuladores carregados por peso
 - Acumuladores carregados por mola
 - Acumuladores hidropneumáticos



Tipos de acumuladores hidropneumáticos



Bexiga



Diafragma
(membrana)

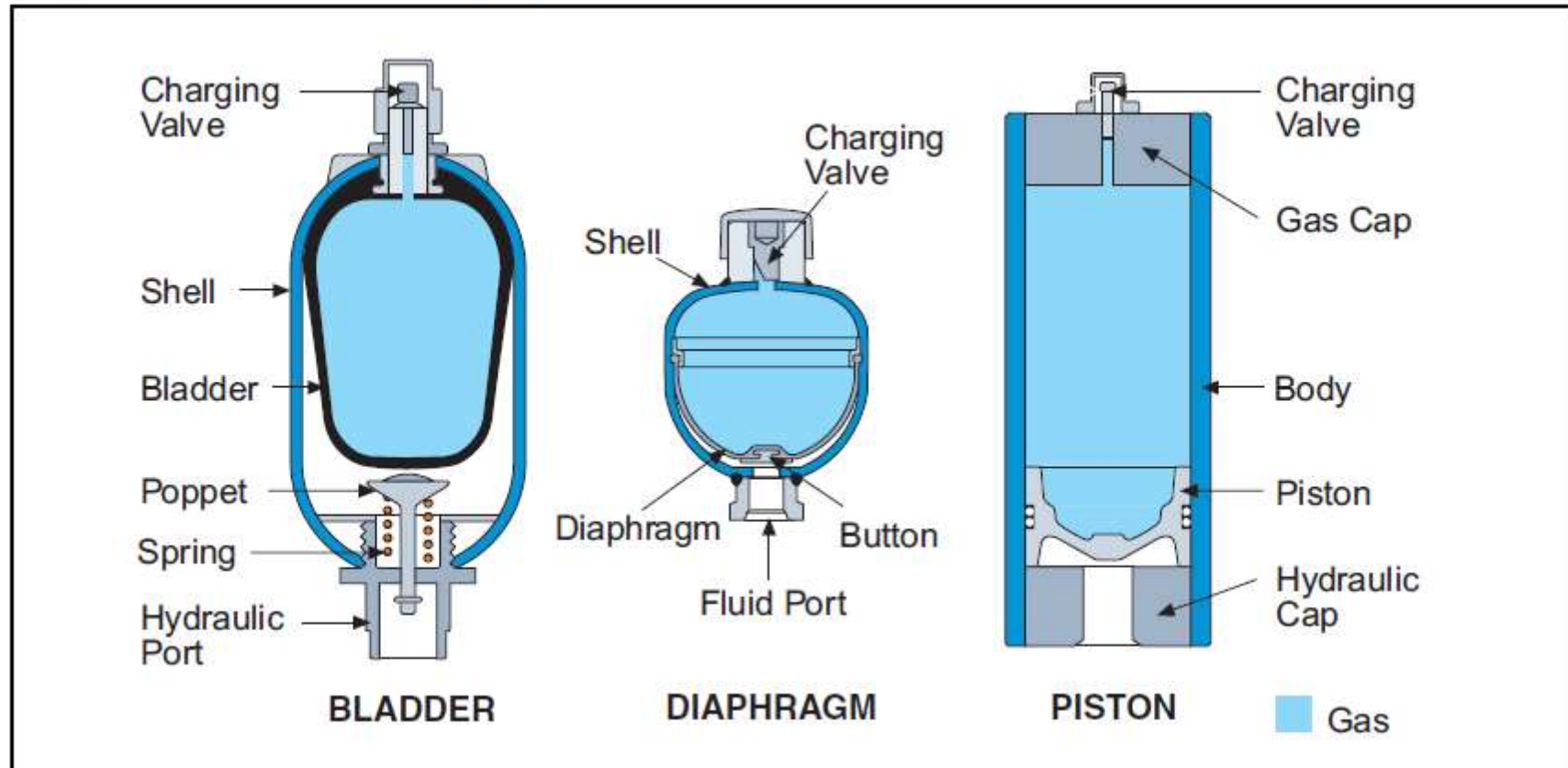


Pistão

- Principais funções:
 - ✓ Armazenamento de energia líquida, suprir vazamentos e neutralização de variações de pressão em sistemas hidráulicos.
- Benefícios:
 - ✓ Complementar vazão de bomba, permite o uso de bombas com deslocamentos menores e mais baratas;
 - ✓ Redução da potência instalada;
 - ✓ Redução do desgaste de componentes hidráulicos, reduzindo custos de manutenção e aumentando a eficiência dos sistemas.

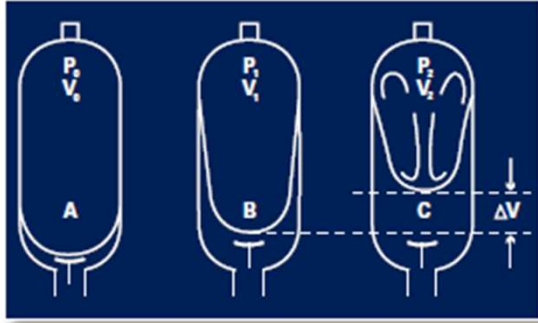
Tipos de acumuladores hidropneumáticos

Fig. 1 Typical bladder, diaphragm and piston accumulators

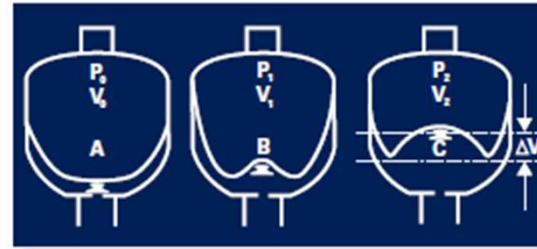


Princípio de operação

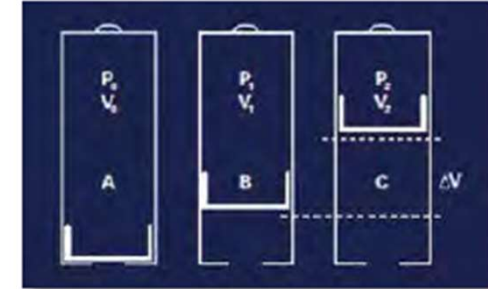
Bladder Accumulator



Diaphragm Accumulator



Piston Accumulator



A – Bexiga/diafragma/pistão na posição de pressão de pré-carga de gás, ou seja, neste momento o acumulador contém somente gás.

B – Posição na pressão mínima de operação.

C – Posição na pressão máxima de operação. A diferença de volume entre a posição de pressão mínima e máxima equivale ao volume útil do acumulador. O diferencial de pressão máximo entre P_2/P_0 é de 4:1

Legenda:

V_0 = Volume total de gás disponível

V_1 = Volume de gás na pressão hidráulica mínima

V_2 = Volume de gás na pressão hidráulica máxima

ΔV = Volume útil de fluido entre P_1 e P_2

P_0 = Pressão de pré-carga de gás

P_1 = Pressão de gás na mínima pressão hidráulica

P_2 = Pressão de gás na máxima pressão hidráulica

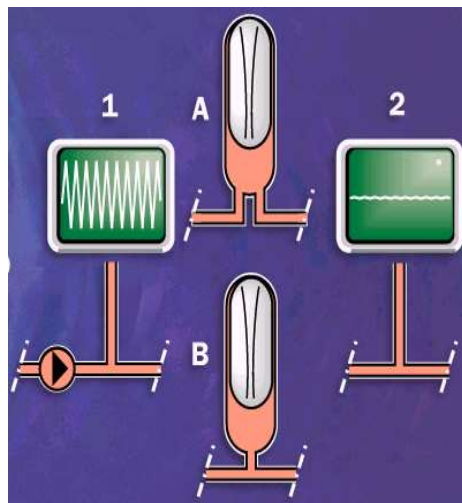
Princípio de operação - Vídeo

- <http://blog.parker.com/theme-park-thrills-owe-much-to-hydraulics-and-accumulators> Acumuladores Europa

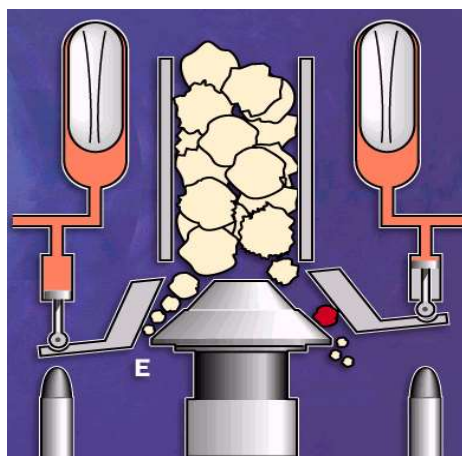
Aplicações

- **Armazenagem de energia:** o acumulador reserva fluido sob pressão que é distribuído para o sistema quando solicitado.
- **Compensador de pressão:** absorve picos de pressão da bomba ou de outros componentes.
- **Reserva de emergência:** Em caso de falha no sistema de bombeamento, o acumulador pode suprir energia suficiente para completar uma operação ou realizar um ciclo completo no sistema.
- **Transferência de fluido:** O acumulador pode ser usado para transferir energia de um fluido para outro sem risco de misturá-los

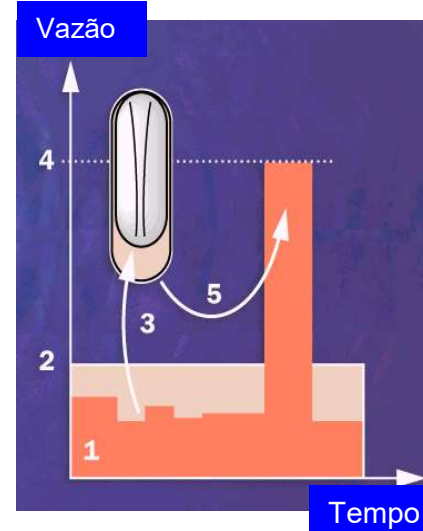
Amortecedor de pulsação



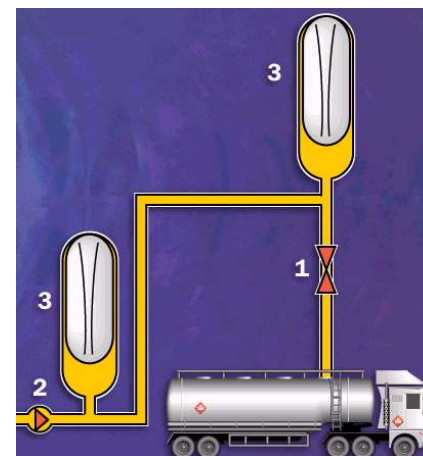
Mola Hidráulica



Redução da potência instalada



Amortecedor de choque



Comparativo entre acumuladores de bexiga e pistão

- Bexiga

- Custo reduzido;
- Maior tolerância a contaminação;
- Baixa inercia;
- Mais leves.

- Pistão

- Maiores pressões de trabalho;
- Opções de volume;
- Indicador de posição do pistão;
- Pode ser instalado na posição horizontal*.

Instalação Vertical / Horizontal de acumuladores

- Instalação ideal de qualquer acumulador é na posição vertical com o pórto de fluido virado para baixo;
- Acumuladores podem ser instalados na posição horizontal porém exigem maior atenção.

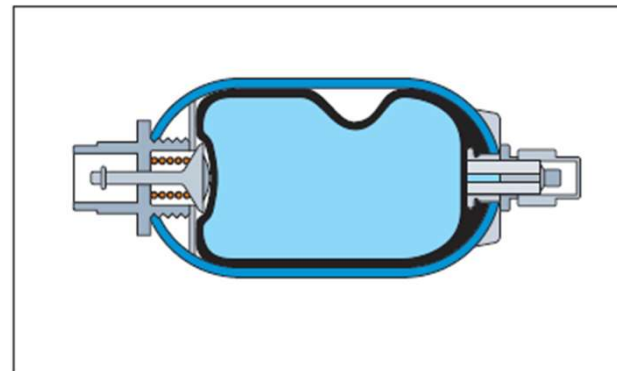
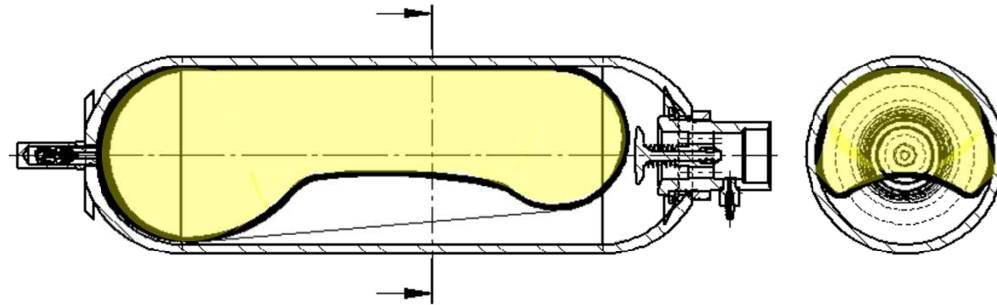
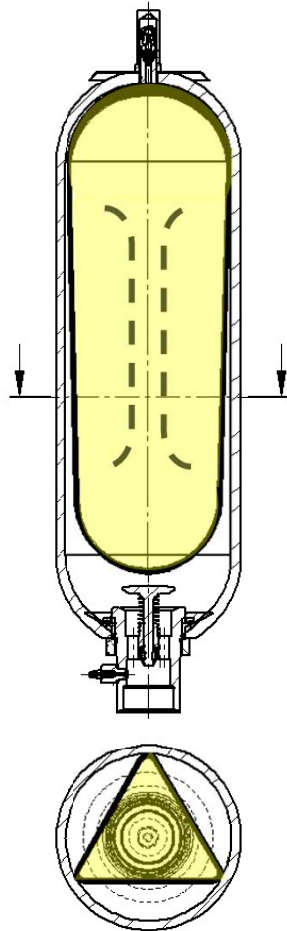


Fig.6 A horizontally-mounted bladder accumulator can trap fluid away from the hydraulic valve

Acumuladores de bexiga

Capacidade : 0.16 – 57 litres

P.M.T. : 207 bar (3,000 psi) – 760 bar (11,020 psi)

Certificações : CE Marked (Ad2000, EN14359 + PD5500), Asme VIII (non U), Asme VIII (U), AS1210, NR13, Atex

Material da bexiga : Nitrile (std) Low Temp Nitrile, High Temp Nitrile, Low Perm Nitrile, Viton (Flouroelastomer), EPDM, Butyl

Material do casco : Aço carbono, Aço inox (316)



Acumuladores de pistão

Capacidade : 0.05 – 1200 litres

P.M.T. : 10 bar (145 psi) – 2965bar (43,000 psi)

Certificações : CE Marked (PD5500 + EN14359), Asme VII (non U), Asme VIII (U), AS1210, NR13, Atex

Material : Aço carbono, Aço inox (316)

Material de vedação : Nitrile (std) Low Temp Nitrile, High Temp Nitrile, Viton (Flouroelastomer), EPDM, Butyl

Opcionais : Indicador Visual, Indicator Switch, Transdutor 4 20 mA



Acumuladores de diafragma

Capacidade : 0.075 – 3,5 litres

P.M.T. : 350 bar (5000 psi)

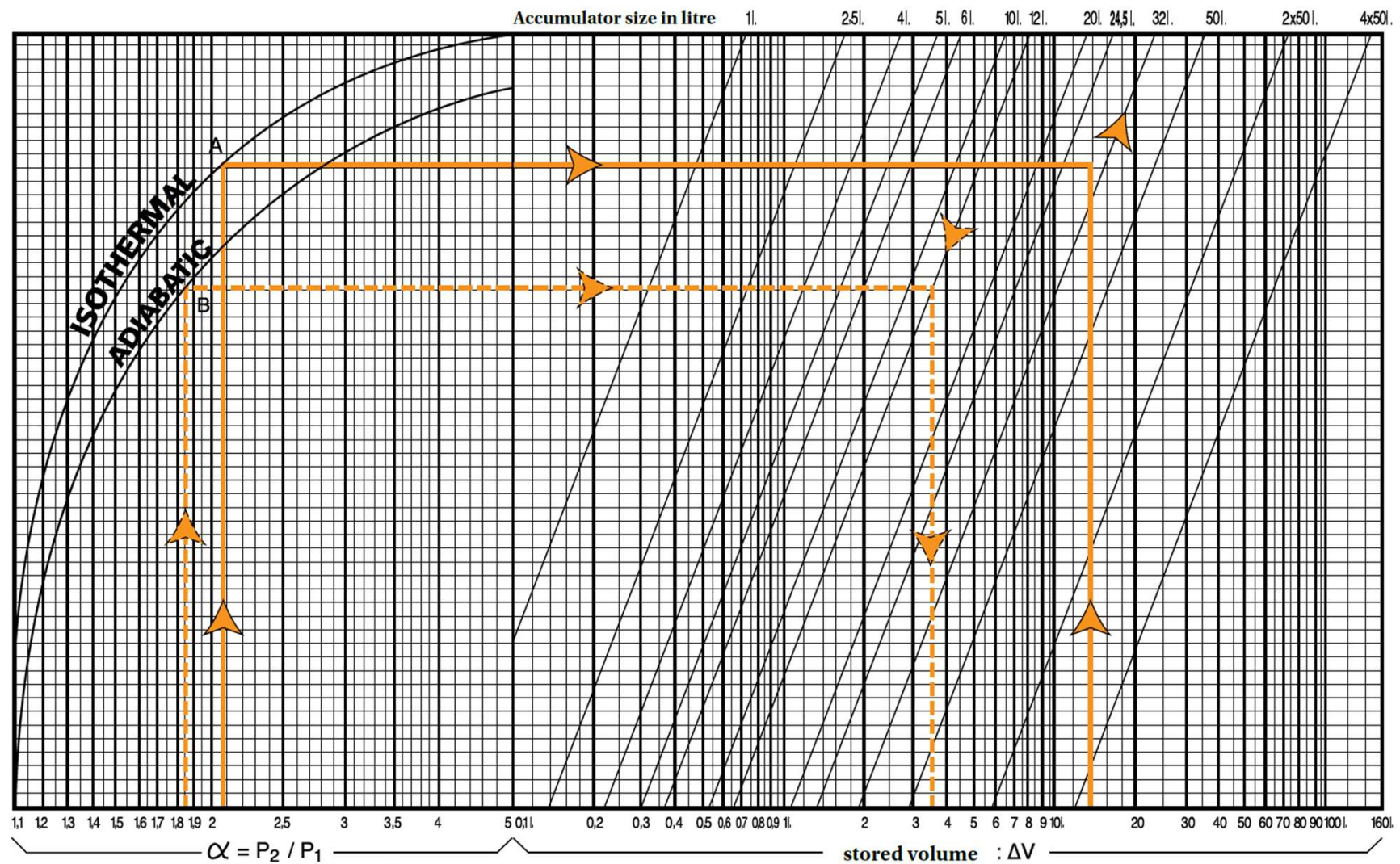
Material : Aço carbono

Material de vedação : Nitrile (std)

Leves e de baixo custo – maioria não é reparável



Dimensionamento



Basic sizing chart for accumulator used in energy storage.

Dimensionamento

- O gráfico pode ser utilizado para estimar o volume total de um acumulador necessário para armazenagem de um determinado volume de fluido dentro de um diferencial de pressão $P2/P1$.
 - Ciclo adiabático: Processo de expansão/compressão rápido.
 - Ciclo isotérmico: Processo de expansão/compressão lento.
 - As curvas do gráfico não consideram os valores reais envolvidos no processo de compressão e expansão dos gases. O aplicativo de dimensionamento disponível no site da Parker leva em conta todos estes fatores.
-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Exemplo 1<ul style="list-style-type: none">• $P2 = 210 \text{ bar}$• $P1 = 100 \text{ bar}$• $P0 = 90 \text{ bar (0,9P1)}$• $\Delta V \text{ desejado} = 14\text{L}$• Ciclo isotérmico | <ul style="list-style-type: none">• Exemplo 2<ul style="list-style-type: none">• $P2 = 185 \text{ bar}$• $P1 = 100 \text{ bar}$• $P0 = 90 \text{ bar (0,9P1)}$• Volume acumulador = 12L• Ciclo adiabático |
|--|--|

Ferramentas de dimensionamento

- <http://parker.com/>
- [Acumuladores Europa](#)
 - <https://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.223a4a3cce02eb6315731910237ad1ca/?vgnextoid=b58d19bd28ecc310VgnVCM100000200c1dacRCD&vgnextfmt=EN>
- [Acumuladores USA](#)
 - <https://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.223a4a3cce02eb6315731910237ad1ca/?vgnextoid=72e2af5c6f65e210VgnVCM10000048021dacRCD&vgnextfmt=EN>
- [Aplicativo Parker Olaer](#)
 - http://solutions.parker.com/Accumulator_Sizing_Software

Exemplo 1

PARKER Olaer Accu 2203

Parker **OLAER** ENGINEERING YOUR SUCCESS.

Customer Information

Company Contact

Title Date 12/11/2020

Comments

Note : Pressures are in relative value.

About... Options...
Open...
Save...
Print/PDF...
Resources...

Energy determination Energy simulation

You want to calculate: ☒ an Accumulator Volume ☐ an Exchange Volume ☐ a Pre-Fill Pressure

Data

Pmax 210 bar

Pmin 100 bar

Tmax 20 °C

Tmin 20 °C

Exchange volume 14 L

Exchange time 10 min

Accumulator type
☒ Bladder
☐ Membrane
☐ Piston

☐ Pre-Charge Pressure at 20°C 89.9 bar

Run

Results

For more precision use "Energy Simulation" Tab

Flow rate 1.40 L/min

Accumulator volume 32.6 L

Pre-Charge Pressure 89.9 bar

Please ensure calculated values are compatible with Parker OLAER Accumulators

Vers. 2203 | language : EN | By using the software, you recognize being bound by the terms of the license agreement of use

Exemplo 2

PARKER Olaer Accu 2203

Parker **OLAER** **ENGINEERING YOUR SUCCESS.**

Customer Information

Company Contact

Title Date 12/11/2020

Comments

Note : Pressures are in relative value.

About... Options...
Open...
Save...
Print/PDF...
Resources...

Energy determination **Energy simulation**

You want to calculate: ☐ an Accumulator Volume ☒ an Exchange Volume ☐ a Pre-Fill Pressure

Data

Pmax 185 bar

Pmin 100 bar

Tmax 20 °C

Tmin 20 °C

Exchange time .5 min

Accumulator volume 12 L

☐ Pre-Charge Pressure at 20°C 89.9 bar

Accumulator type
☒ Bladder
☐ Membrane
☐ Piston

Run

Results

For more precision use "Energy Simulation" Tab

Flow rate 7.02 L/min

Exchange volume 3.51 L

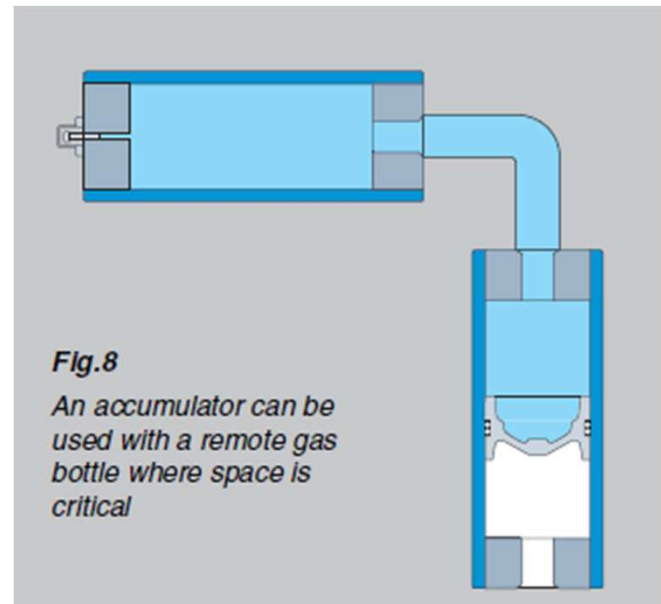
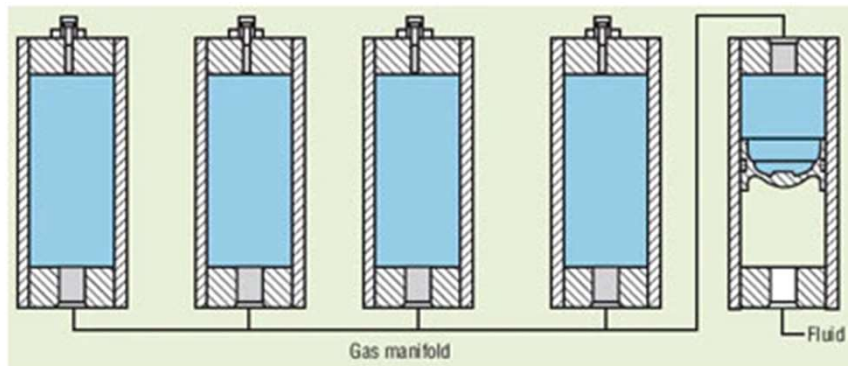
Pre-Charge Pressure 89.9 bar

Please ensure calculated values are compatible with Parker OLAER Accumulators

Vers. 2203 | language : EN | By using the software, you recognize being bound by the terms of the license agreement of use

Dimensionamento – Instalação com garrafas de gás

- Instalações com garrafas de gás oferecem flexibilidade quando há limitações de espaço para instalação do acumulador.
- Por exemplo uma aplicação que necessite de um acumulador com volume total de 120 litros, porém o volume útil é de somente 30 litros. Com a uso de garrafas de gás essa aplicação pode ser satisfeita com a utilização de um acumulador de 40 litros e uma garrafa de gás de 80 litros.

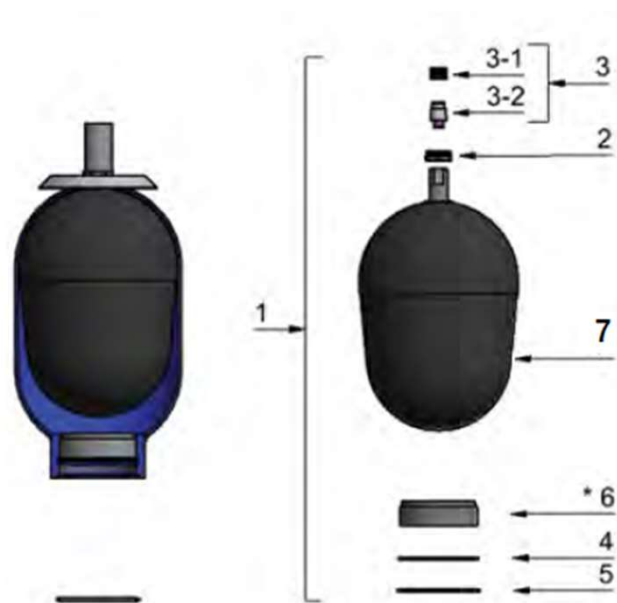


Manutenção

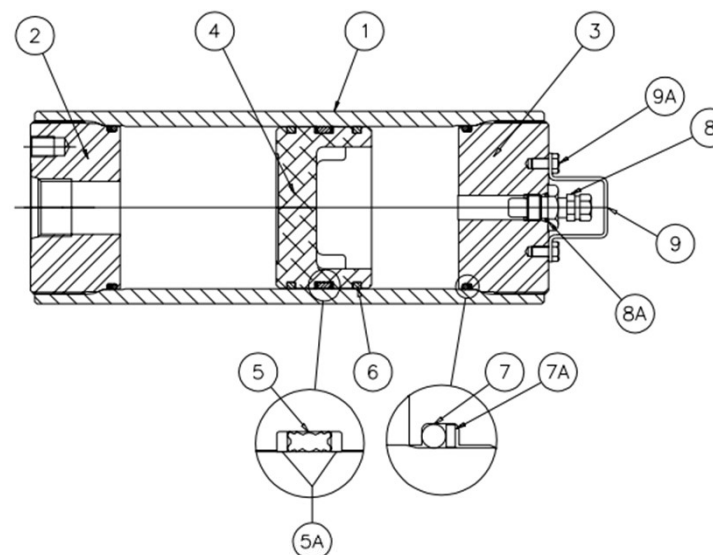


- Lembrete: Acumuladores contêm fluido sob pressão. Antes de iniciar a intervenção em um acumulador atente as regras de segurança;
- Antes de remover o acumulador do sistema é imperativo descarregar toda a pressão hidráulica do acumulador;
- Após a desmontagem todas as partes de metal devem ser limpas;
- Inspeccionar os componentes em busca de danos ou desgastes;
- Inspeccionar o casco interna e externamente para corrosão e desgastes, especialmente próximo ao local da válvula de gás e do portico de fluido;
- Atenção ao processo de pré-carga de gás após a remontagem.

Manutenção



Item	Spare parts
1	Spare Parts Kit
2	Valve nut
3	Gas valve Assembly
3.1	Gas valve
3.2	Gas valve plug
4	Snap ring
5	Sealing ring
6*	Bushing assembly
7	Bladder



Item Part Description

1*	Body
2*	Hydraulic Cap
3	Gas Cap
4	Piston
5	V-O-Ring
5A	V-O-Ring Back-Up Washers
6	PTFE Ring (Piston)
7	O-Ring
7A	O-Ring Back-Up Washer
8*	Gas Valve
8A	Gas Valve O-Ring
9	Gas Valve Guard
9A	Screw

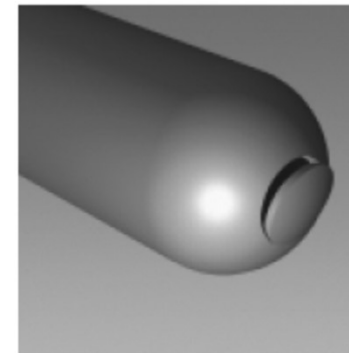
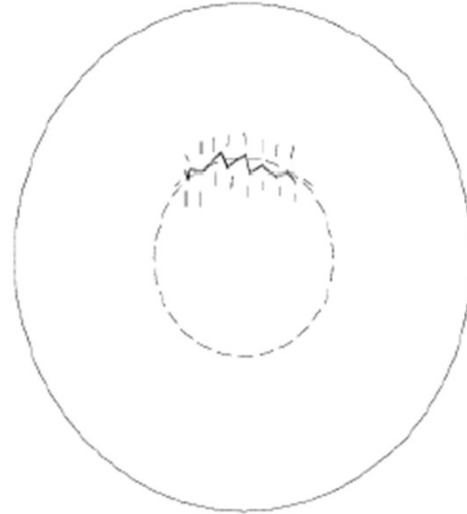
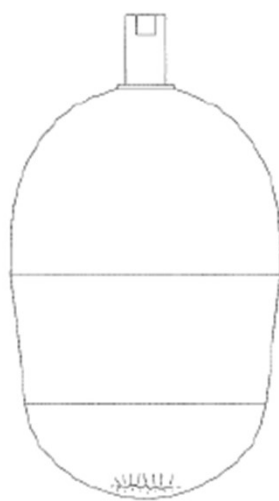
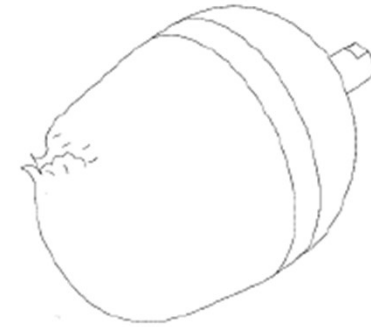
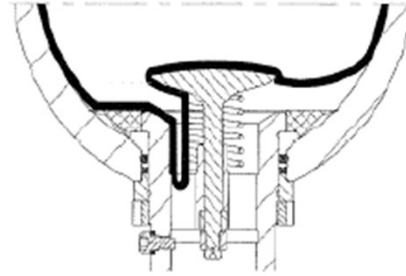
Seal Kit Numbers (Includes items 5, 5A, 6, 7, 7A, 8A)

Manutenção – Danos na bexiga

- Excesso de pré-carga;
- Pré-carga muito rápida;
- Acumulador sem pré-carga durante aplicação;
- Bexiga mal lubrificada na montagem;
- Fluxo de entrada do fluido muito alto;
- Incompatibilidade com o fluido.

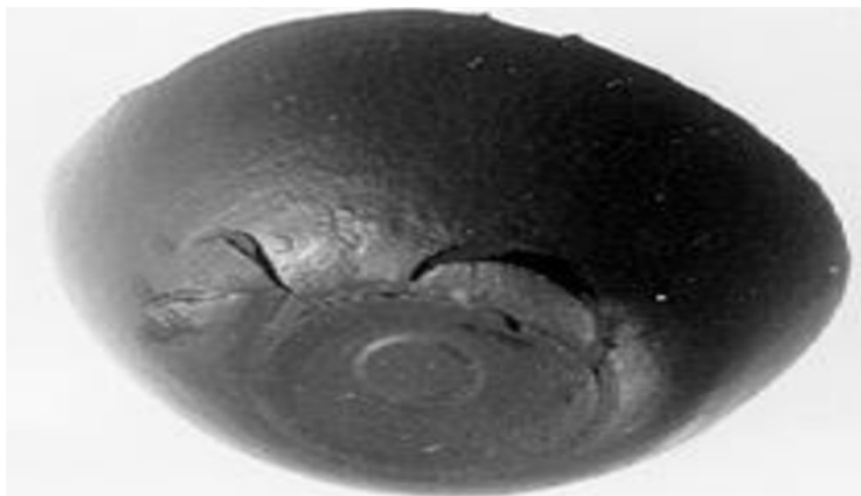
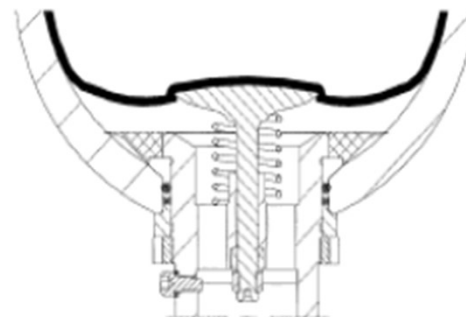
Manutenção – Danos na bexiga

- **Dano:** Rasgo circular na parte inferior da bexiga
- **Causa:** Excesso de pré-carga



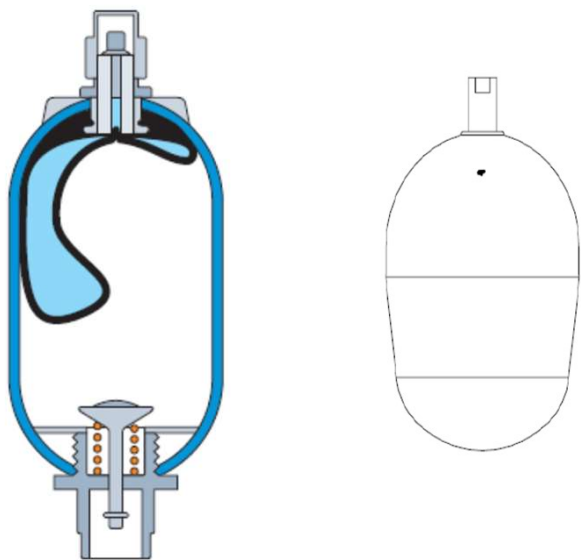
Manutenção – Danos na bexiga

- **Dano:** Rasgo circular na parte inferior da bexiga
- **Causa:** Excesso de pré-carga



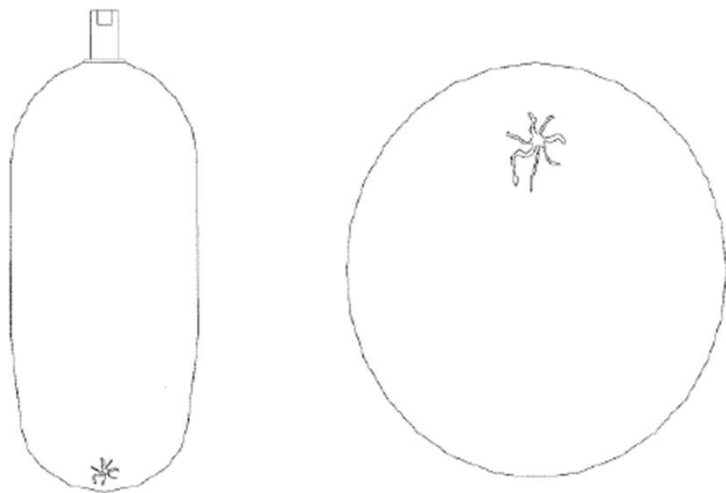
Manutenção – Danos na bexiga

- **Dano:** Furo na parte superior da bexiga
- **Causa:** Acumulador sem pré-carga durante aplicação ou vazamento pela válvula de gás.



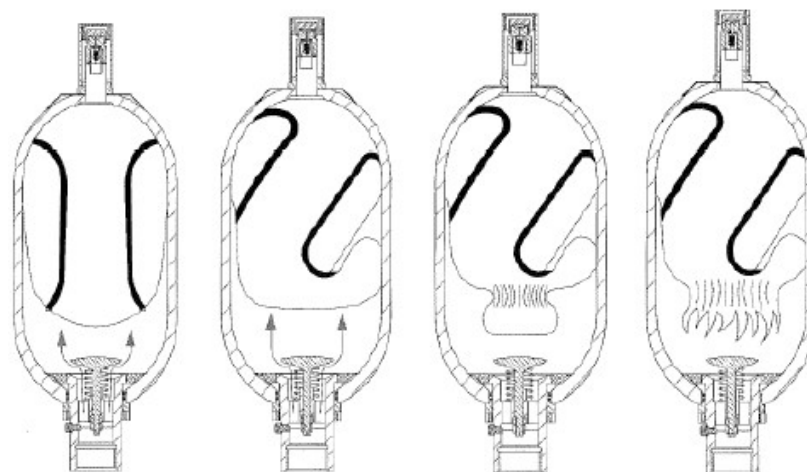
Manutenção – Danos na bexiga

- **Dano:** Rasgo em forma de estrela na parte inferior
- **Causa:** Bexiga mal lubrificada na montagem ou pré-carga muito rápida



Manutenção – Danos na bexiga

- **Dano:** Rasgo em forma de estrela na parte inferior.
- **Causa:** Fluxo de entrada do fluido muito alto.



Manutenção – Danos na bexiga

- **Dano:** Danos na metade inferior da bexiga
- **Causa:**
Incompatibilidade com o fluido.



Normas

Acumuladores são vasos de pressão e estão sujeitos a normas de segurança e regulamentações que variam de acordo com o país de instalação.

- NR-13 – Brasil
- ASME - EUA
- Pressure Equipment Directive (PED) – União Européia

NR-13

De acordo com a norma NR-13 os acumuladores são classificados em categorias segundo a classe do fluido e potencial de risco

CATEGORIAS DE VASOS DE PRESSÃO

Classe de Fluido	Grupo de Potencial de Risco				
	1 P.V ≥ 100	2 P.V < 100 P.V ≥ 20	3 P.V < 30 P.V ≥ 2,5	4 P.V < 2,5 P.V ≥ 1	5 P.V < 1
A - Fluidos inflamáveis, e fluidos combustíveis com temperatura igual ou superior a 200 °C - Tóxico com limite de tolerância ≤ 20 ppm - Hidrogênio - Acetileno	I	I	II	III	III
B - Fluidos combustíveis com temperatura menor que 200 °C - Fluidos tóxicos com limite de tolerância > 20 ppm	I	II	III	IV	IV
C - Vapor de água - Gases asfixiantes simples - Ar comprimido	I	II	III	IV	V
D - Outro fluido	II	III	IV	V	V

Notas:

- a) Considerar volume em m³ e pressão em MPa;
b) Considerar 1 MPa correspondente a 10,197 kgf/cm².

Segundo a NR-13 os vasos de pressão devem ser dotados de:

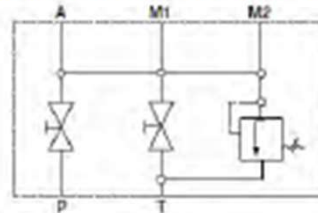
- Válvula de segurança c/ lacre;
- Medidor da pressão de operação
- Placa de identificação
 - Fabricante;
 - Número de identificação;
 - Ano fabricação;
 - PMTA;
 - Pressão de teste hidrostático;
 - Código de projeto / ano;
 - Categoria do vaso.

Blocos de segurança

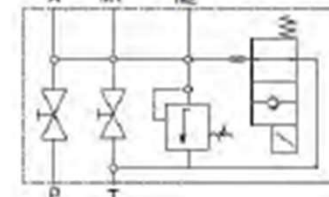
- A Parker dispõe de uma completa variedade de blocos de segurança para utilização em sistemas com acumuladores;
- Pode ser instalado diretamente no pósito do fluído;
- Opções em com válvula elétrica e bloco em aço inox.



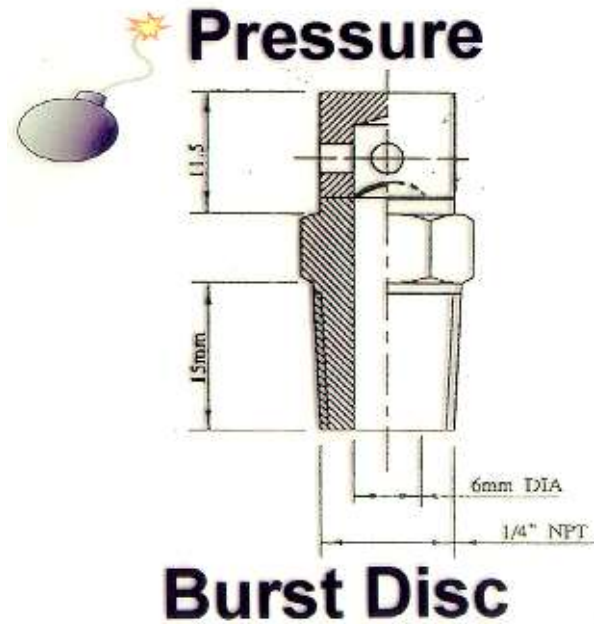
Manually-Operated Discharge Valve



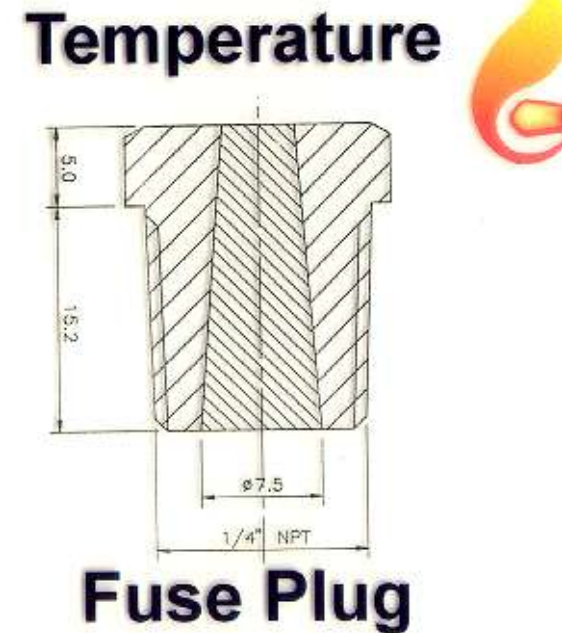
Manually- and Electrically-Operated Discharge Valves



Dispositivos de segurança – Lado do gás



Disc bursts at a pre-set pressure



Plug Melts at a pre-set temperature

Maletas para pré-carga de gás

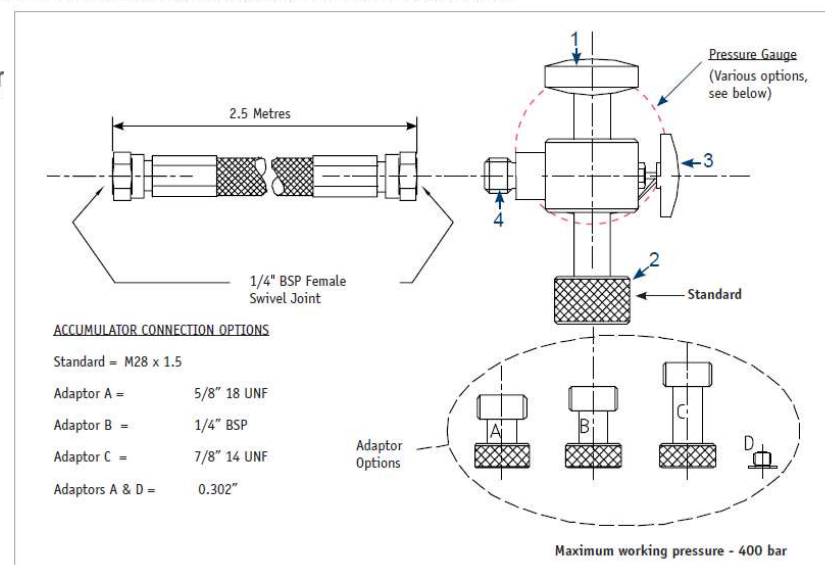


Decription

The precharge tester and pressurizer are used for the charging of bladder, piston and membrane accumulators with nitrogen, and for testing or changing the pre-charge pressure. The instrument is suitable for OLAER Fawcett Christie accumulators with $\frac{5}{8}$ " and $\frac{7}{8}$ " stem valves, Schrader valves or screw plugs. It is screwed onto the gas valve of the accumulator and connected with the charging hose to a standard nitrogen cylinder. If only the pre-charge pressure needs to be checked, the connection of the charging hose is not necessary.

Each unit comprises of:

- Tester and pressurizer with manometer, return valve on the charging hose connection, built-in release valve, valve spindle for opening the gas valve or screwplug
- Charging hose, length 2,5 m
- Connections for the accumulator
 - ♦ $\frac{7}{8}$ " - 14 UNF
 - ♦ $\frac{5}{8}$ " - 18 UNF
 - ♦ 0.302" - 32 UNF
 - ♦ M28 x 1.5
 - ♦ $\frac{1}{4}$ " BSP
- Plastic protective case



SensoNODE

Protect Your System From Costly Downtime.

Pre-charge loss can cause damage that negatively impacts your production and, ultimately, your bottom line. Parker SensoNODE™ for Accumulators features Bluetooth® sensors specifically designed to provide simple solutions for measuring gas pre-charge on bladder and piston style accumulators. Compact, energy efficient and wireless, these sensors enable hands-off pre-charge pressure and temperature measurement to prevent downtime. Parker also keeps application engineers and technical support staff on hand to make sure you get it right.

