

Pneumática

Unidade de Conservação

MEC1610

ELEMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

GIORGIO ANDRÉ BRITO OLIVEIRA

Unidade de Conservação

Unidade de Conservação

Após passar por todo o processo de produção, tratamento e distribuição, o ar comprimido deve sofrer um último tratamento antes de ser colocado para trabalhar, a fim de proporcionar melhores desempenhos nas máquinas consumidoras.

Unidade de Conservação

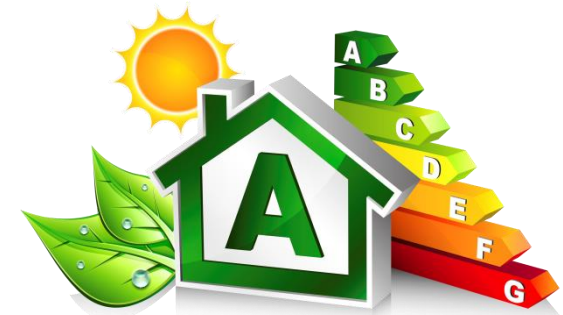
Neste caso, o beneficiamento do ar comprimido consiste de:

- Filtragem;
- Regulagem de pressão;
- Introdução de uma certa quantidade de óleo.
 - Para a lubrificação das partes mecânicas dos componentes pneumáticos.

Unidade de Conservação

A utilização desta unidade de serviço é indispensável em qualquer tipo de sistema pneumático, do mais simples ao mais complexo.

Ao mesmo tempo em que permite aos componentes trabalharem em condições favoráveis, prolonga a vida útil deles.



Unidade de Conservação

Uma vida útil prolongada e funcionamento regular de qualquer componente em um circuito pneumático dependem:

- Do grau de filtragem;
- Da isenção de umidade;
- Da estabilidade da pressão de alimentação do equipamento;
- Da lubrificação das partes móveis.

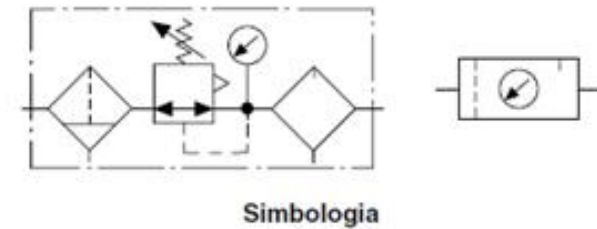
Unidade de Conservação

Isso tudo é conseguido quando se aplicam nas instalações de ar comprimido os seguintes componentes:

- Filtro;
- Válvula reguladora de pressão (regulador);
- Lubrificador.

Unidade de Conservação

Reunidos, esses componentes formam a Unidade de Conservação ou Lubrifil.



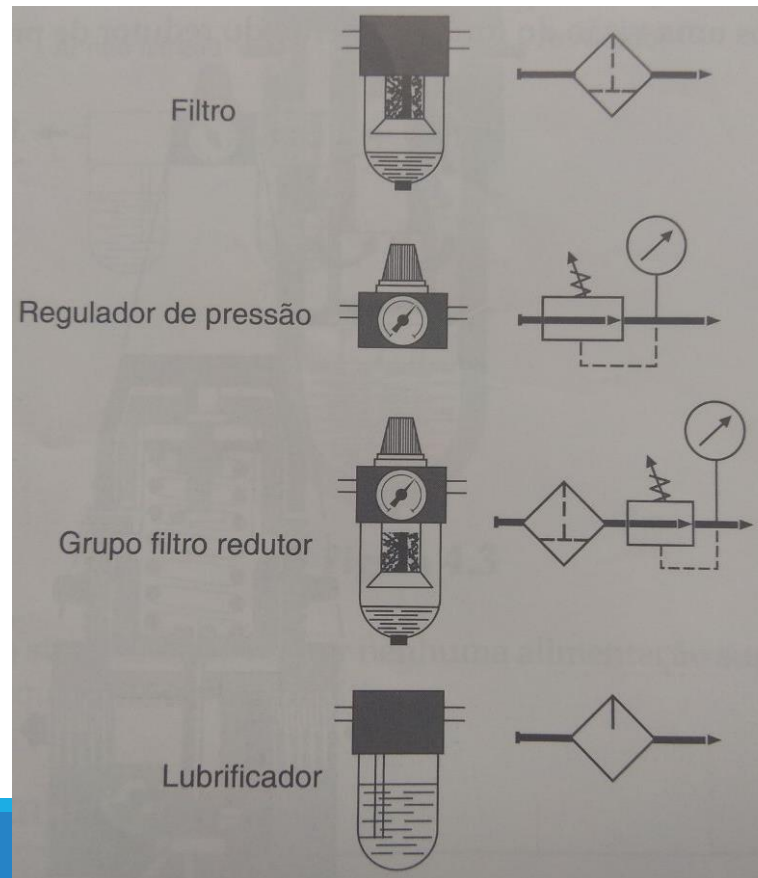
Unidade de Conservação

Os elementos Lubrifil são geralmente compostos de elementos modulares.

É possível, assim, escolher um dispositivo sozinho ao longo da tubulação ou um grupo modular Lubrifil inteiro na entrada de um dispositivo.

Unidade de Conservação

A figura ilustra os elementos de base, com os relativos símbolos gráficos



Unidade de Conservação

FILTRO DE AR COMPRIMIDO

Unidade de Conservação

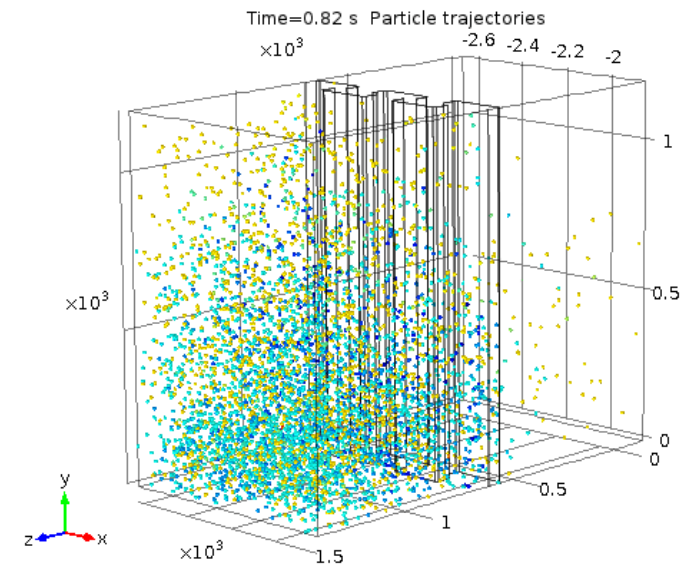
Os sistemas pneumáticos são sistemas abertos.

- O ar, após ser utilizado, é exaurido para a atmosfera, enquanto que a alimentação aspira ar livre constantemente.
- Este ar livre, por sua vez, está sujeito à contaminação, umidade e às impurezas provenientes da rede de distribuição.

Unidade de Conservação

A maioria destas impurezas é retida nos processos de preparação, conforme já foi discutido.

Porém, partículas pequenas ficam suspensas e são arrastadas pelo fluxo de ar comprimido.



Unidade de Conservação

Elas agem como abrasivos nas partes móveis dos elementos pneumáticos quando solicitada a utilização deles.



Unidade de Conservação

A filtragem do ar consiste na aplicação de dispositivos capazes de reter as impurezas suspensas no escoamento de ar e em suprimir ainda mais a umidade presente.

É, portanto, necessário eliminar estes dois problemas ao mesmo tempo.

Unidade de Conservação

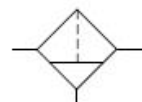
O equipamento normalmente utilizado para este fim é o filtro de ar, que atua de duas formas distintas:

- Pela ação da força centrífuga;
- Pela passagem do ar através de um elemento filtrante, de nylon sinterizado ou malha de nylon.

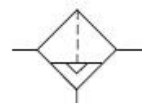
Unidade de Conservação

Secção de um filtro de ar comprimido

- A - Defletor superior
- B - Anteparo
- C - Copo
- D - Elemento filtrante
- E - Defletor inferior
- F - Dreno manual
- G - Manopla

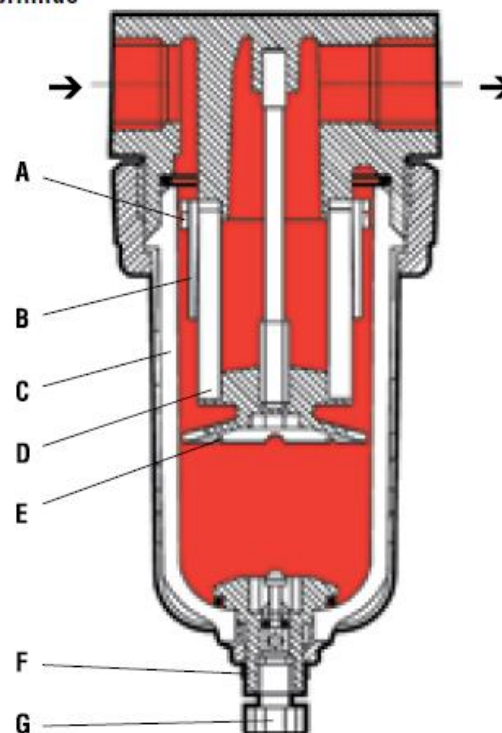


Dreno manual



Dreno automático

Simbologia



Unidade de Conservação

O ar comprimido entra pelo orifício no corpo do filtro e flui através do defletor superior (A), o qual causa uma ação de turbilhonamento no escoamento.

A umidade e as partículas sólidas contidas no ar são jogadas contra a parede do copo (C) devido a uma ação centrífuga do ar comprimido turbilhonado pelo defletor.

Unidade de Conservação

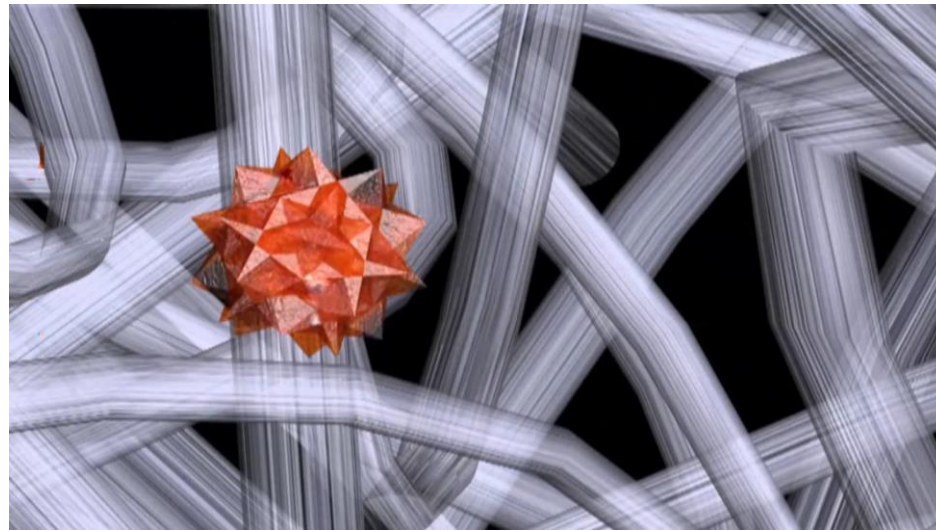
Em seguida, tanto a umidade quanto as partículas sólidas escorrem pela parede do copo devido à força da gravidade.

O anteparo (B) assegura que a ação de turbilhonamento ocorra sem que o ar passe diretamente através do elemento filtrante.

O defletor inferior (E) isola a umidade e as partículas sólidas depositadas no fundo do copo, evitando assim a reentrada das mesmas no sistema de ar comprimido.

Unidade de Conservação

Depois que a umidade e as maiores partículas sólidas foram removidas pelo processo de turbilhonamento, o ar comprimido passa através do elemento filtrante (D), no qual as menores partículas são retidas.



Unidade de Conservação

O ar então retorna para o sistema, deixando a umidade e as partículas sólidas contidas no fundo do copo.

O copo deve ser drenado antes que o nível atinja uma determinada altura na qual essas impurezas possam retornar para o fluxo de ar.



Unidade de Conservação



Unidade de Conservação



Unidade de Conservação

Esta drenagem pode ser executada por um dreno manual (F), o qual é acionado por uma manopla (G) girando no sentido anti-horário.

Também pode ser realizada através de um dreno automático, que libera o líquido assim que ele atinja um nível pré-determinado.

Unidade de Conservação

O dreno manual permanece inativo na presença de condensado, retendo-o no interior do copo.

Para eliminar o condensado retido é necessária a interferência humana, que comanda manualmente a abertura de um obturador, criando uma passagem pela qual a água e as impurezas são escoadas devido à pressão do ar no interior do copo.

Unidade de Conservação

Extraídas as impurezas, o ar escapa e o obturador deve ser recolocado em sua posição inicial.



Unidade de Conservação

O dreno automático é utilizado para eliminar o condensado retido no interior do copo do filtro sem necessidade de interferência humana.



Unidade de Conservação

À medida em que a umidade é removida pelo filtro, acumula-se no interior do copo, até provocar a elevação de uma bóia.

Quando a bóia é deslocada, permite a passagem de ar comprimido através de um pequeno orifício.

Esse ar pressuriza uma câmara onde existe uma membrana.

Unidade de Conservação

A pressão exercida na superfície da membrana cria uma força que provoca o deslocamento de um elemento obturador, que bloqueava o furo de comunicação com o ambiente.



Unidade de Conservação

Sendo liberada esta comunicação, a água condensada no interior do copo é expulsa pela pressão do ar comprimido.

Com a saída da água, a bóia volta para sua posição inicial, vedando o orifício que havia liberado e impedindo a continuidade de pressurização da câmara onde está a membrana.

Unidade de Conservação

O ar que forçou o deslocamento da membrana por meio de um elemento poroso escoava para a atmosfera, permitindo que uma mola recolocasse o obturador na sede, impedindo a fuga do ar, reiniciando o acúmulo de condensado.

Este tipo de dreno é ideal para utilização em locais de difícil acesso, onde o condensado reúne-se com facilidade, etc.

Unidade de Conservação



Unidade de Conservação



Unidade de Conservação

A eficiência do filtro é medida pelo percentual de contaminantes de um tamanho de partículas específico capturado pelo filtro.

A eficiência do filtro é importante, pois afeta não somente o desempenho de retenção de contaminante, mas também a vida útil do filtro (maior eficiência requer maior capacidade de retenção de contaminantes).

Unidade de Conservação

Os valores nominais de eficiência de remoção de contaminantes variam de 90% a mais de 99,99%.



Unidade de Conservação

Isso oferece uma gama de capacidades apropriadas para as diversas necessidades.

- Os meios filtrantes mais eficientes apresentam menor vida útil, em alguns casos torna-se mais conveniente sacrificar um pouco da eficiência em favor da economia.



Unidade de Conservação

VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO



Unidade de Conservação

Normalmente, um sistema de produção de ar comprimido atende à demanda de ar de vários equipamentos pneumáticos.

Sendo assim, todos estes equipamentos são alimentados com o mesmo nível de pressão.



Unidade de Conservação

Porém, isso nem sempre é viável.

Unidade de Conservação

Se um elemento pneumático for acionado com pressão maior do que realmente necessita, haverá um consumo maior de energia do que o necessário.



Unidade de Conservação

Além disso, essa pressão maior poderá causar danos aos equipamentos e aos operadores.



Unidade de Conservação

Estes inconvenientes são evitados utilizando-se a válvula reguladora de pressão (ou regulador), que tem por função:

- Manter constante a pressão de trabalho (pressão secundária), independentemente das flutuações da pressão na entrada (pressão primária) quando acima do valor regulado.
- A pressão primária deve ser sempre superior à pressão secundária, independente dos picos.
- Funcionar como válvula de segurança.

Unidade de Conservação

Essas válvulas foram projetadas para proporcionar uma resposta rápida e uma regulação de pressão precisa para o maior número de aplicações industriais.

O uso de um diafragma especialmente projetado resulta em um aumento significativo da vida útil do regulador, proporcionando baixos custos de manutenção.

Unidade de Conservação

Suas principais características são:

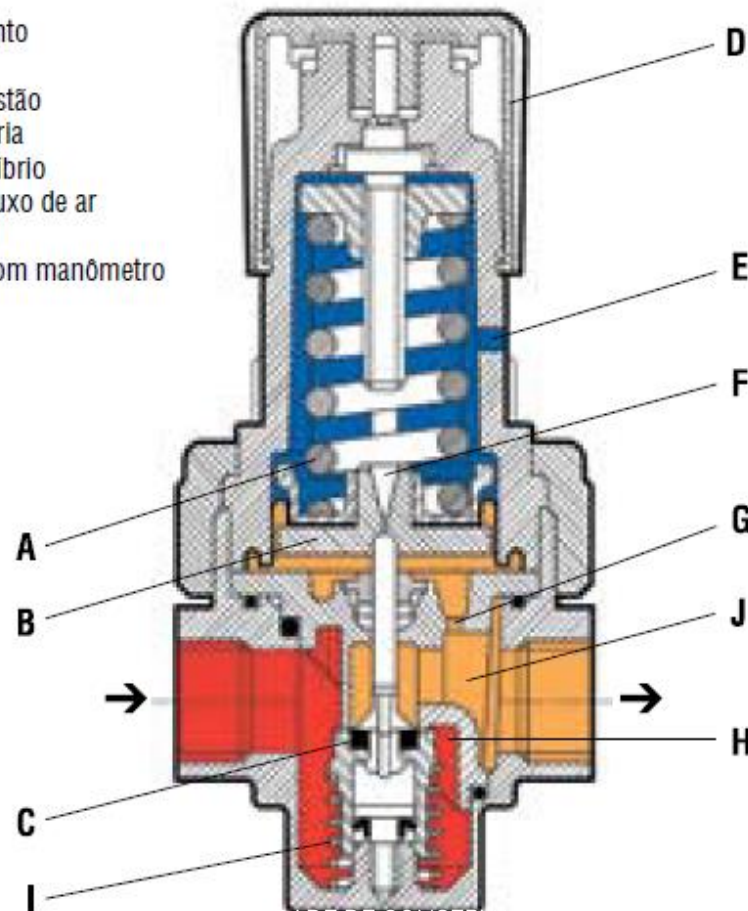
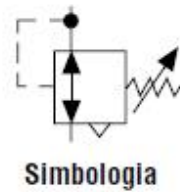
- Resposta rápida e regulação precisa;
- Dois orifícios destinados a manômetro, que podem ser usados como orifícios de saída;
- Fácil manutenção.



Unidade de Conservação

Secção de um regulador de pressão com escape

- A - Mola
- B - Diafragma
- C - Válvula de assento
- D - Manopla
- E - Orifício de exaustão
- F - Orifício de sangria
- G - Orifício de equilíbrio
- H - Passagem do fluxo de ar
- I - Amortecimento
- J - Comunicação com manômetro



Unidade de Conservação

O ar comprimido entra e só pode sair se a válvula de assento (C) estiver aberta.

A secção de passagem regulável está situada abaixo da válvula de assento.

Girando-se totalmente a manopla (D) no sentido anti-horário (mola sem compressão), o conjunto da válvula de assento (C) estará fechado.

Unidade de Conservação

Girando-se a manopla no sentido horário, aplica-se uma carga sobre a mola calibrada de regulação (A), fazendo com que o diafragma (B) e a válvula de assento (C) se desloquem para baixo.

Isso permite a passagem do escoamento de ar comprimido para a utilização (H).

Unidade de Conservação

A pressão sobre o diafragma (B) está balanceada através o orifício de equilíbrio (G) quando o regulador está em operação.

A pressão secundária, ao exceder a pressão regulada, causará, por meio do orifício (G), ao diafragma (B) um movimento ascendente contra a mola de regulação (A), abrindo o orifício de sangria (F) contido no diafragma.

Unidade de Conservação

O excesso de ar é jogado para atmosfera através de um orifício (E) na tampa do regulador (somente para reguladores com sangria).

Portanto, uma saída de pressão pré-regulada é um processo de abre-fecha da válvula de assento (C), que poderia causar certa vibração.

Isso é evitado porque certos reguladores são equipados por um amortecimento (I) à mola ou a ar comprimido.

Unidade de Conservação

O dispositivo autocompensador (C-I) permite montar o regulador em qualquer posição, e confere ao equipamento um tempo pequeno de resposta.

Unidade de Conservação

Através de um manômetro (J) registram-se as pressões secundárias reguladas.



Unidade de Conservação

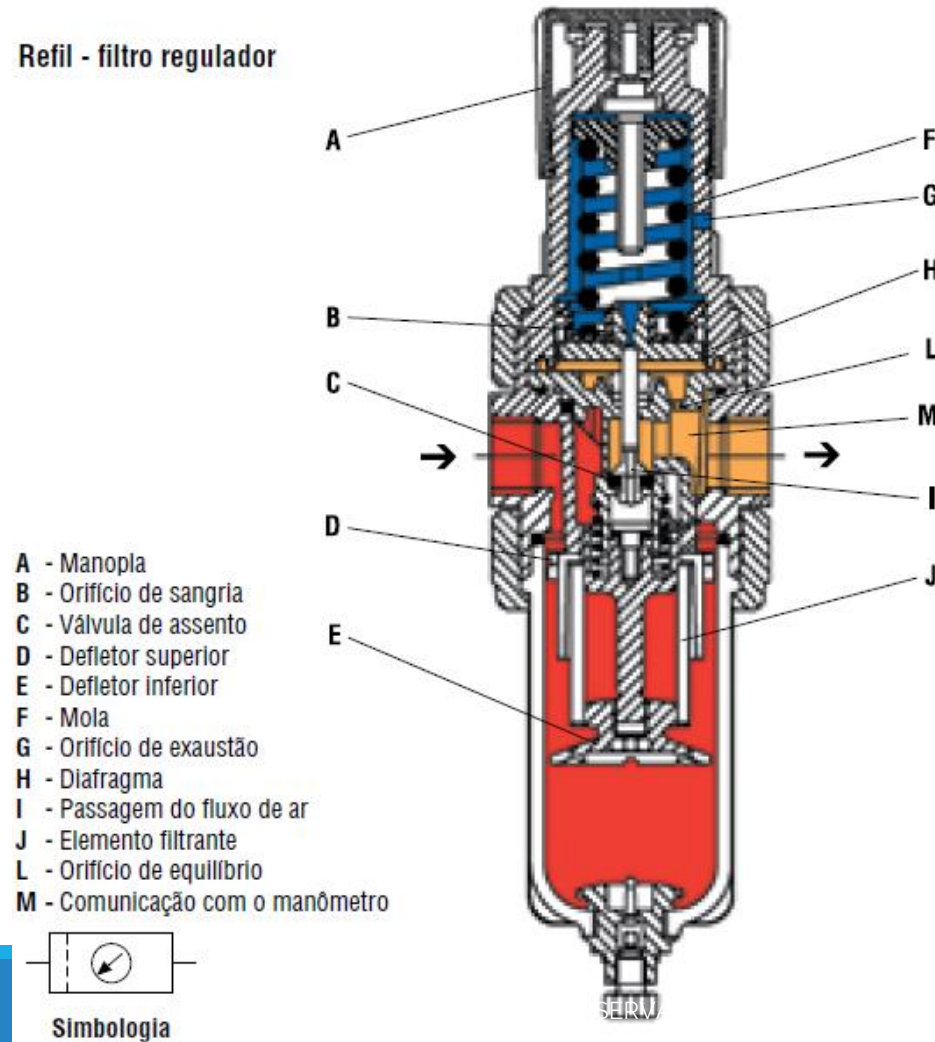
Há também válvulas reguladoras de pressão integradas com filtros, ideais para locais compactos.

Esse tipo economiza espaço, pois oferece filtro e regulador conjugados para um desempenho otimizado.

Além disso, oferece grande eficiência na remoção de umidade.

Unidade de Conservação

Refil - filtro regulador



Unidade de Conservação

Girando a manopla (A) no sentido horário aplica-se uma carga na mola de regulagem (F), fazendo com que o diafragma (H) e o conjunto da válvula de assento (C) se desloquem para baixo, permitindo a passagem do escoamento de ar filtrado pelo orifício (I).



Unidade de Conservação

A pressão sobre o diafragma (H) está balanceada quando o filtro/regulador conjugado está em operação.

Se a pressão secundária exceder a pressão regulada causará ao diafragma (H) um movimento ascendente contra a mola de regulação (F), abrindo o orifício de sangria (B) contido no diafragma.

Unidade de Conservação

O excesso de ar é jogado para atmosfera através do orifício (G) na tampa do filtro/regulador conjugado (filtro/regulador conjugado com sangria).

O primeiro estágio da filtragem começa quando o ar comprimido flui através do defletor superior (D), o qual causa uma ação de turbilhonamento.

Unidade de Conservação

As impurezas contidas no ar comprimido são jogadas contra a parede do copo devido a ação centrífuga causada pelo defletor superior (D).

O defletor inferior (E) separa a umidade e as partículas sólidas depositadas no fundo do copo, evitando a reentrada das mesmas no sistema de ar comprimido.

Unidade de Conservação

O segundo estágio de filtragem ocorre quando o ar passa pelo elemento filtrante (J), no qual as partículas menores são retidas.

O ar passa então através da área do assento (I) para conexão de saída do produto.

Unidade de Conservação



Unidade de Conservação

LUBRIFICADOR

Unidade de Conservação

Os sistemas pneumáticos e seus componentes são constituídos de partes possuidoras de movimentos relativos, estando, portanto, sujeitos a desgastes mútuos e consequente inutilização.



Unidade de Conservação

Para diminuir os efeitos desgastantes e as forças de atrito, a fim de facilitar os movimentos, os equipamentos devem ser lubrificados convenientemente por meio do ar comprimido.

Unidade de Conservação

Para tal, faz-se uma mescla do ar comprimido com uma quantidade de óleo lubrificante utilizada para a lubrificação das partes mecânicas internas móveis que estão em contato direto com o ar.

Unidade de Conservação

Essa lubrificação deve ser efetuada de uma forma controlada e adequada, a fim de não causar obstáculos à passagem de ar, problemas nas guarnições, etc.

Além disso, esse lubrificante deve chegar a todos os componentes, mesmo que as linhas tenham circuitos sinuosos.

- Isso é conseguido desde que as partículas de óleo permaneçam em suspensão no escoamento, ou seja, não se depositem ao longo das paredes da linha.

Unidade de Conservação

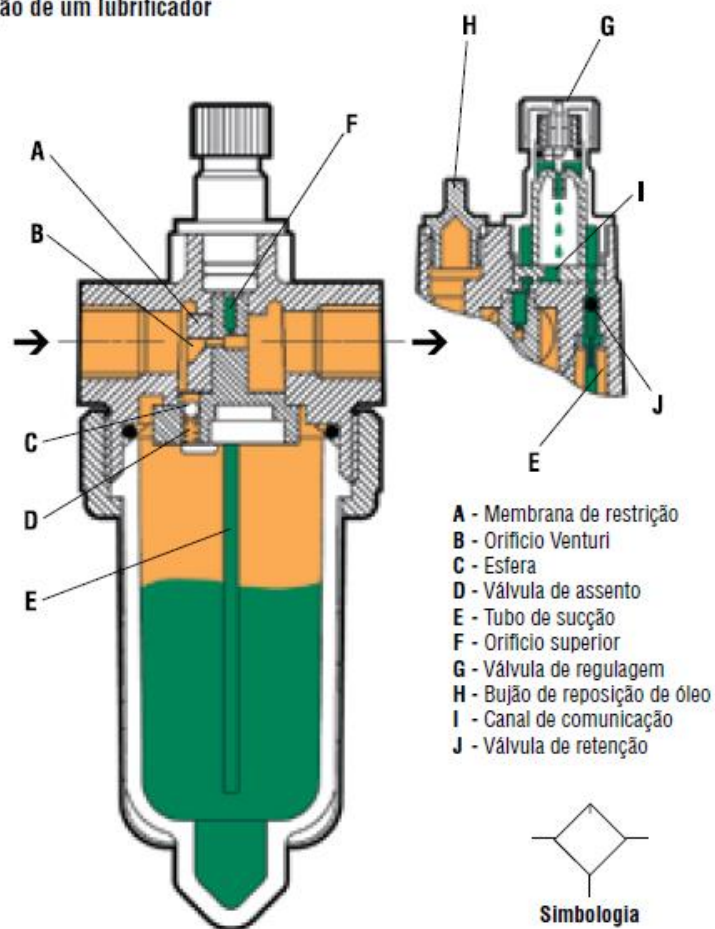
O meio mais prático de efetuar este tipo de lubrificação é através do lubrificador.

Ele é responsável pela distribuição proporcional de óleo em uma larga faixa de vazões de ar.

Um sistema de agulha assegura uma distribuição de óleo repetitiva e permite o abastecimento do copo com a linha pressurizada.

Unidade de Conservação

Secção de um lubrificador



Unidade de Conservação

O ar comprimido flui através do lubrificador por dois caminhos.

Em baixas vazões, a maior parte do ar flui através do orifício Venturi (B) e a outra parte flui defletindo a membrana de restrição (A) e ao mesmo tempo pressuriza o copo através do assento da esfera da placa inferior.

Unidade de Conservação

A velocidade do ar que flui através do orifício de Venturi (B) provoca uma depressão no orifício superior (F), que, somada à pressão positiva do copo através do tubo de sucção (E), faz com que o óleo escoe através do conjunto gotejador.

Unidade de Conservação

Esse escoamento é controlado através da válvula de regulagem (G) e o óleo goteja através da passagem (I), encontrando o escoamento de ar que passa através do Venturi (B), provocando assim sua pulverização.

Unidade de Conservação

Quando o escoamento de ar aumenta, a membrana de restrição (A) dificulta a passagem do ar, fazendo com que a maior parte passe pelo orifício de Venturi (B), assegurando assim que a distribuição de óleo aumente linearmente com o aumento da vazão de ar.



Unidade de Conservação

O copo pode ser preenchido com óleo sem precisar despressurizar a linha de ar, devido a ação da esfera (C).

Quando o bujão de enchimento (H) é retirado, o ar contido no copo escapa para a atmosfera e a esfera (C) veda a passagem de ar para o copo, evitando assim sua pressurização.

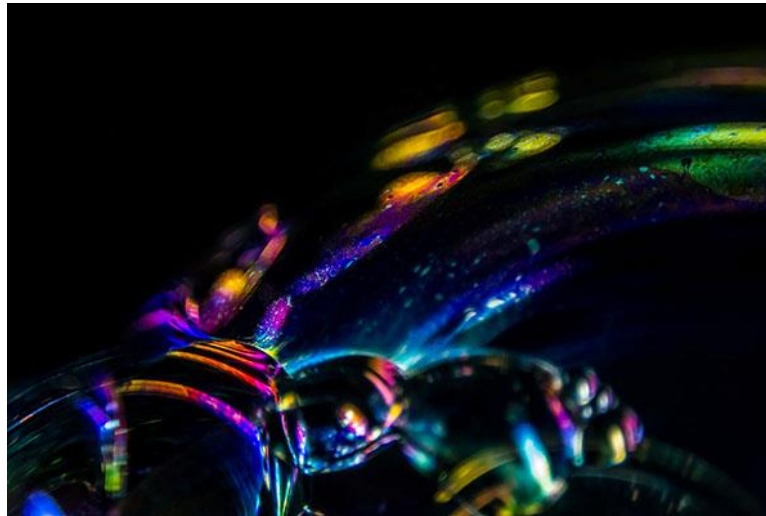
Unidade de Conservação

Ao recolocar o bujão, uma pequena porção de ar entra no copo e quando este estiver totalmente pressurizado a lubrificação volta ao normal.



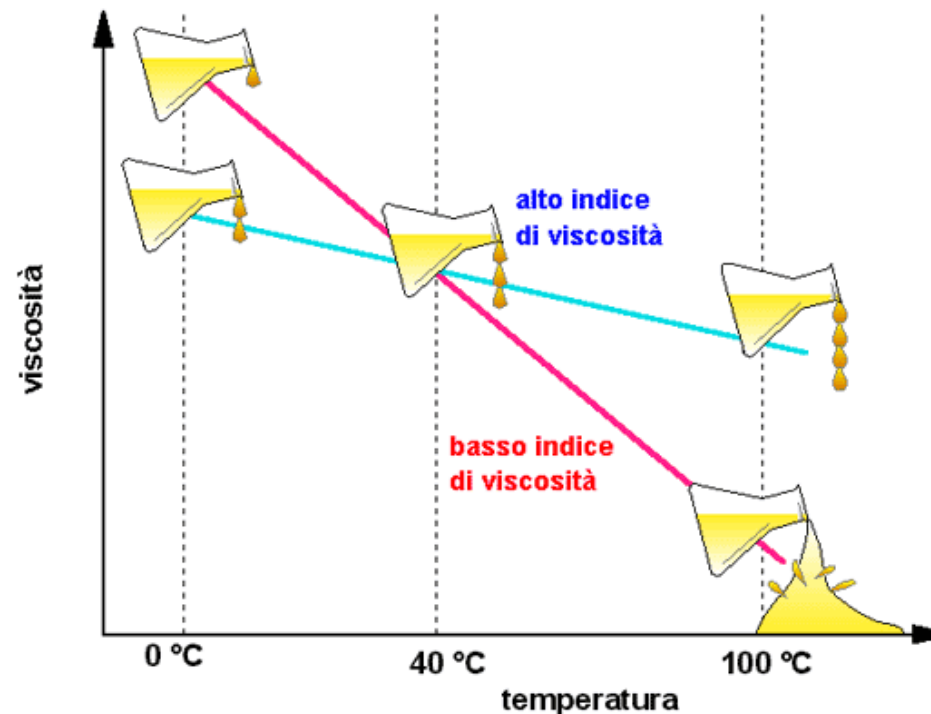
Unidade de Conservação

O óleo apropriado para sistemas pneumáticos deve conter antioxidante, ou seja, não deve oxidar-se ao ser nebulizado com o ar e deve conter aditivos antiespumantes para não formar espuma ao ser nebulizado.



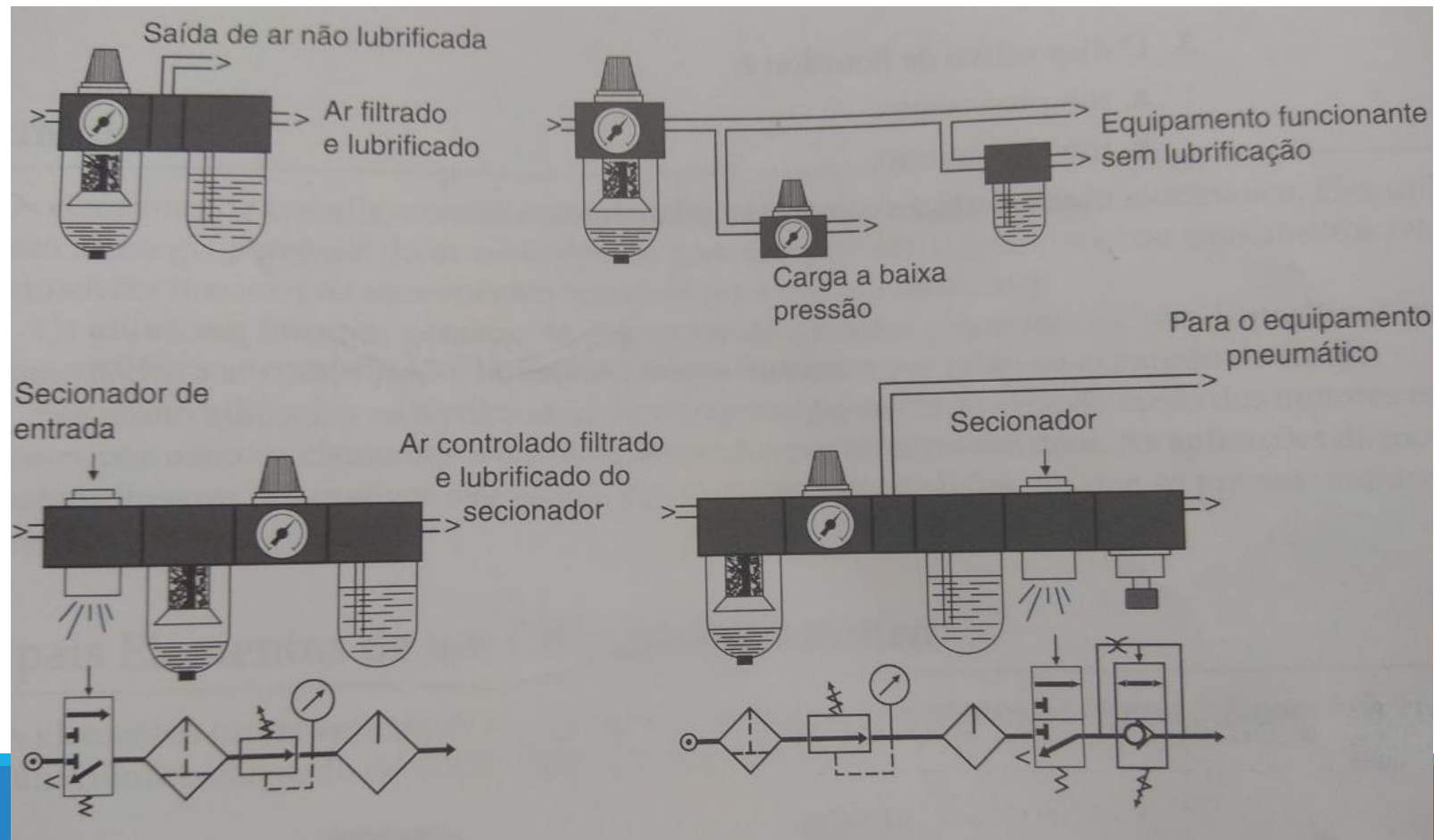
Unidade de Conservação

Outro fator importante para o óleo é o IV (índice de viscosidade), que deve ser mantido o mais uniforme possível com as variações de temperatura.



Unidade de Conservação

A figura ilustra alguns exemplos de aplicações de grupos modulares Lubrifil.



Unidade de Conservação

