

Novos materiais filtrantes para sistemas hidráulicos:
Vida útil prolongada
e custos operacionais reduzidos



A Bosch Rexroth apresenta uma nova geração de meio filtrante, utilizando materiais com tecnologia de ponta e design avançado para proteger sistemas hidráulicos, reduzir os custos e melhorar o custo total de propriedade hidráulico (TCO).



A nova tecnologia de elementos filtrantes da Bosch Rexroth utiliza um design avançado com seis camadas para melhorar significativamente a filtração.

Nenhuma outra tecnologia industrial e de produção fornece a densidade de energia, desempenho do ciclo de vida e resistência à condições ambientais adversas igual aos sistemas hidráulicos. Isso, no entanto, somente se aplica se o fluido hidráulico não estiver contaminado.

Semelhante aos patógenos em humanos, as partículas no fluido hidráulico, invisíveis a olho nu, podem causar falhas de funcionamento e danos permanentes mesmo em grandes sistemas — e como as tecnologias hidráulicas foram projetadas para ter tolerâncias apertadas e pressões elevadas, a sensibilidade à contaminação por partículas aumentou.

É útil levar em consideração vários aspectos chave da filtração para que os usuários de sistemas hidráulicos utilizem de modo inteligente e eficiente essa nova geração de meios filtrantes. Essas considerações incluem:

- Requisitos de limpeza para sistemas hidráulicos
- Critérios técnicos para seleção do filtro:
 - Classificação do filtro
 - Taxa de retenção
 - Capacidade de retenção de contaminantes - Diferencial de pressão
- Controle/redução dos custos do ciclo de vida

Requisitos para limpeza do sistema hidráulico

Durante séculos, pessoas atribuíram doenças contagiosas a uma ampla variedade de causas porque não podiam detectar patógenos como vírus ou bactérias sem microscópios nem conhecimentos científicos. Nos sistemas hidráulicos, muitas falhas são provocadas por partículas minúsculas presentes no óleo hidráulico. De acordo com pesquisas, a contaminação é o motivo número um para falhas de sistemas hidráulicos - responsável por 80% dos casos.

As partículas sólidas são as principais responsáveis pela abrasão nos componentes. O seu efeito depende do formato da partícula, da sua dureza e da sua composição. Partículas com bordas afiadas e rígidas são o motivo mais comum de danificação. Além disso, o nível de danificação e abrasão depende de vários fatores, incluindo pressão do fluido de trabalho, tamanho e geometria da partícula, e velocidade da partícula, entre outros.

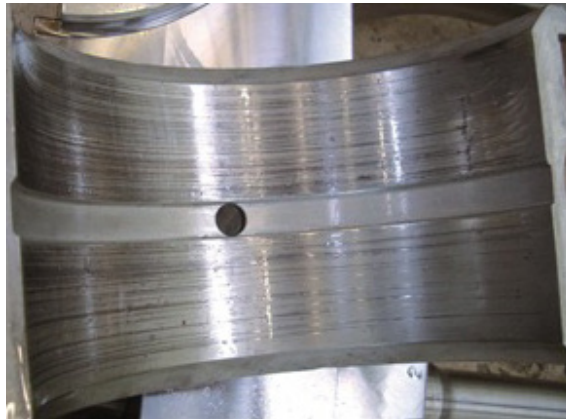
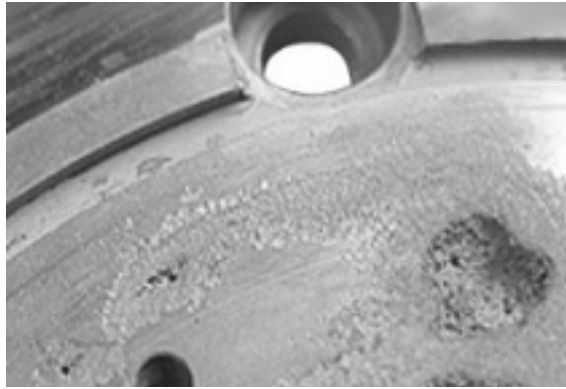
► *É útil levar em consideração vários aspectos chave da filtração, para que os usuários de sistemas hidráulicos utilizem de modo inteligente e eficiente essa nova geração de meios de filtro.*

No geral, quanto maior a pressão de trabalho do sistema, mais serão forçadas as partículas contra os espaços vazios dos componentes, aumentando o risco e a possibilidade de danificação do sistema.

Uma fonte de contaminação é a produção e montagem de sistemas hidráulicos novos. Mesmo com uma limpeza cuidadosa antes do comissionamento do sistema, a contaminação não pode ser completamente removida, e ela entra em contato com o fluido hidráulico durante a operação com o passar do tempo.

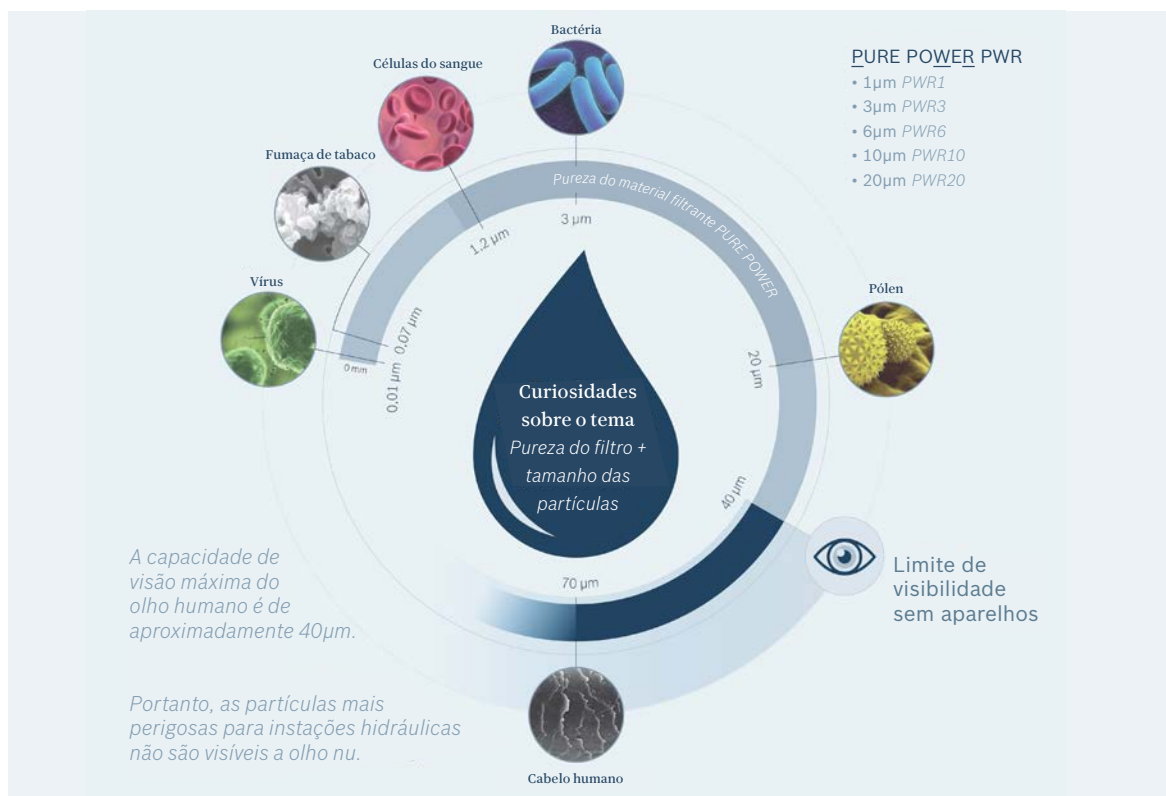
Durante a operação, pode ocorrer a entrada de sujeira no sistema pelo ar da planta ou pelas hastes dos cilindros. Internamente, as partículas são geradas principalmente pela abrasão e erosão de componentes metálicos e vedações. Substâncias geradas quimicamente, como produtos resultantes do envelhecimento do óleo, resíduos de oxidação e substâncias insolúveis em óleo devido à mistura dos mesmos, são fontes de contaminação adicionais.

Não visíveis a olho nu: as partículas de contaminação em fluidos hidráulicos são classificadas com base no seu tamanho em milésimas de milímetros (μm). Com excelentes condições de luz, o olho humano pode ver objetos com tamanho de até $40 \mu\text{m}$. As partículas que são especialmente perigosas para sistemas hidráulicos têm tamanho de $15 \mu\text{m}$ ou menor, portanto não são detectados em inspeções visuais. Os usuários somente podem determinar o nível de contaminação real utilizando contadores de partículas ou microscópios. Existem duas possibilidades: o usuário pode coletar uma amostra de óleo periodicamente ou após uma situação anormal e analisá-la em busca de contaminação.



O fluido hidráulico pode provocar danos como arranhões nos componentes do rolamento e erosão em superfícies devido a partículas em contato com as peças.

A segunda opção é a integração do contador de partículas no circuito hidráulico. Desse modo, os usuários podem monitorar a contaminação por partículas em tempo real.



A inspeção visual do fluido hidráulico é insuficiente para proteger os sistemas, dado que a maioria dos contaminantes de fluidos tem tamanho pequeno demais para ser visível a olho nu.

Riscos de contaminação com fluidos novos:

fluidos hidráulicos novos podem ter um elevado nível de contaminação, por isso os usuários não devem assumir que fluidos operacionais novos estão limpos e são seguros. Especialmente após reabastecer os sistemas com fluidos hidráulico a filtração é

extremamente importante. As melhores práticas podem incluir a realização profissional de análise de fluidos para obter informações sobre a contaminação real do fluido hidráulico; se possível, o fluido novo deve ser filtrado antes de ser adicionado aos sistemas hidráulicos.

Critérios técnicos para seleção do filtro

Os filtros limpam os líquidos operacionais retendo partículas de um tamanho definido no material do filtro. Portanto, eles garantem o funcionamento adequado e um ciclo de vida prolongado do sistema hidráulico. Existem quatro critérios importantes que operadores industriais devem considerar na seleção de filtros adequados para o equipamento.

- Micragem do elemento
- Taxa de retenção
- Capacidade de retenção de contaminantes
- Diferencial de pressão

Somente a consideração geral de todas as propriedades oferecerá uma solução técnica e economicamente viável. Os materiais dos filtros recentemente desenvolvidos aumentaram as exigências em relação à eficiência econômica.

Classificação do filtro:

o tamanho de partículas tolerado no fluido hidráulico resulta da tolerância de encaixe ou também do menor espaço vazio do componente aplicado o sistema. Em combinação com a pressão do sistema, assim como a sensibilidade geral de um componente, a chamada limpeza do fluido é derivada e indicada no catálogo dos respectivos componentes.

As partículas, que geralmente exibem formato laminar devido à condição de lascas, podem se mover sem causar danos no geral, mesmo em relação às tolerâncias mínimas de, por exemplo, uma bomba de engrenagens (<0,5µm).

► *Os materiais filtrantes recentemente desenvolvidos aumentaram as exigências em relação à eficiência econômica.*

Aplicação	Classificação do filtro
<ul style="list-style-type: none">• Sistemas com componentes extremamente sensíveis à contaminação e que exigem tempo de espera reduzido• Abastecimento de sistemas servo-hidráulicos	1 µm
<ul style="list-style-type: none">• Sistemas com componentes extremamente sensíveis à contaminação, e que exigem tempo de espera reduzido• Tecnologia de servo válvulas	3 µm
<ul style="list-style-type: none">• Sistemas com válvulas proporcionais e pressões > 160 bar	6 µm
<ul style="list-style-type: none">• Bombas de palhetas, bombas de pistão, motores de pistão	10 µm
<ul style="list-style-type: none">• Sistemas hidráulicos industriais, válvulas direcionais, válvulas de pressão	10 µm
<ul style="list-style-type: none">• Sistemas hidráulicos com tolerância elevada/baixa sensibilidade à contaminação	20 µm

Os elementos filtrantes de alta qualidade também são capazes de isolar partículas menores do que o indicado no grau de filtração. Os graus de filtração indicados devem, portanto, ser tomados como recomendação para partículas coletadas devido a experiências de longo prazo em diferentes sistemas. Além da contaminação gerada por partículas, os usuários devem considerar outras influências, como condições ambientais e processos de produção. Para isso, devem ser analisadas, por exemplo, a influência de água ou do ar no óleo na lubrificação de rolamentos.

Taxa de retenção: a taxa de retenção indica quantas partículas de um determinado tamanho são retidas na malha do filtro e quantas passam para o lado limpo. Essa taxa é medida em β_x, em conformidade com a ISO 16889. O número de partículas na classificação de filtro especificada é medida na montante e na jusante do filtro. Se uma das 100 partículas retidas passa para o lado limpo, então o valor β é 100 para a classificação do filtro x. Se o tamanho considerado "x", ex. 10 µm atingiu um valor β de pelo menos 200, então o filtro é considerado, pela definição em conformidade com a DIN24550, como um filtro com micragem de 10 µm. Dependendo da classificação do filtro, os novos

materiais possuem valores β entre 200 e 1.000. Como resultado, os usuários obtêm um excelente desempenho na filtração e aumentam a disponibilidade do sistema graças aos fluidos hidráulicos com limpeza otimizada.

Capacidade de retenção de sujeira: a capacidade de retenção de sujeira também é medida em conformidade com a ISO16889 e indica a capacidade de um filtro; ela é o fator decisivo para a duração dos intervalos entre as trocas. Quanto mais contaminantes são absorvidos pelo filtro, maior o intervalo entre as trocas e menores os custos de filtração. Em comparação com a geração anterior, os novos elementos filtrantes absorvem até 50% mais partículas graças aos materiais filtrantes multicamadas em fibra de vidro. Portanto, eles têm

uma vida útil prolongada e reduzem os custos durante o ciclo de vida do sistema hidráulico.

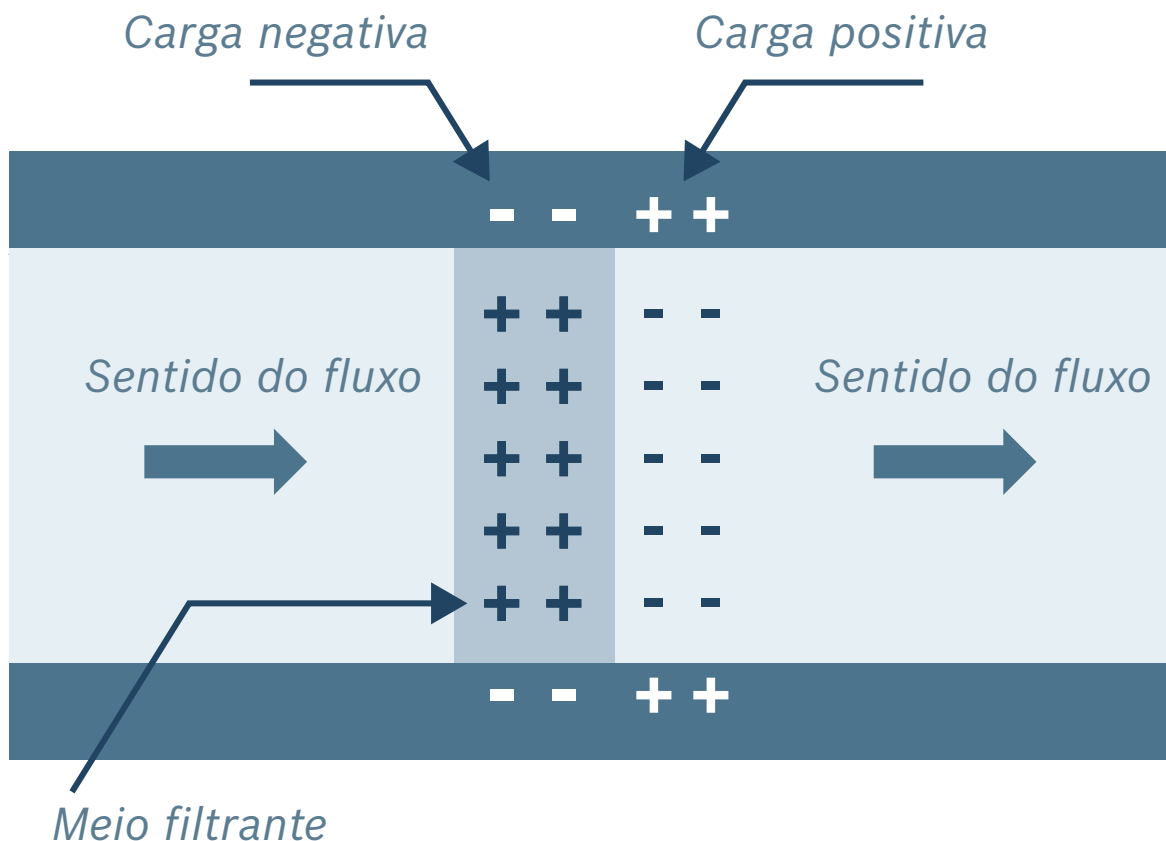
Diferencial de pressão: cada elemento filtrante gera uma pressão diferencial entre o lado limpo e o lado sujo. Essa pressão diferencial é medida tanto para o elemento de filtro em si como para o filtro completo, conforme o método de teste ISO 3968. Enquanto o filtro está trabalhando, a quantidade de contaminação e a eficiência do filtro influenciam o nível de diferencial de pressão. Quanto maior a resistência ao fluxo que o líquido deve superar, maior é a perda de carga, que deve ser recriada gastando uma grande quantidade de energia. Independente da elevada taxa de retenção e da capacidade de sujeira, os novos materiais filtrantes têm um diferencial de pressão de partida muito baixo.

Materiais filtrantes de tecido condutivo

Os usuários finais de sistemas hidráulicos utilizam cada vez mais óleos livres de zinco e de cinzas. Esses meios hidráulicos costumam ter condutividade reduzida. Se é inferior a 300 picosiemens por metro, o risco de descarga eletrostática aumenta. Os processos de descarga são geralmente visíveis na forma de descargas com faíscas, ou podem ser identificados por ruídos de crepitações. Cada descarga pode queimar pequenas quantidades de óleo e reduzir a vida útil do meio. As descargas também podem provocar danos com furos nas

camadas dos filtros. Isso reduz a taxa de retenção e aumenta o risco de partículas passando pelo filtro e danificando o sistema.

Os novos elementos filtrantes estão equipados com uma camada eletricamente condutiva adicional como padrão. Ele permite a troca de carga entre o óleo e o material do filtro, reduzindo o risco de carga e descarga eletrostática no filtro.



O uso de um filtro com camada eletricamente condutiva reduz o risco de produção de carga eletrostática e posterior descarga, que pode danificar o filtro e permitir a passagem das partículas.

Pure Power



O aumento da capacidade de retenção de contaminantes do filtro melhora a eficiência na filtração, reduz os intervalos entre trocas do filtro e ajuda a reduzir os custos totais de propriedade (TCO) dos sistemas.

Redução dos custos do ciclo de vida

A filtração eficaz aumenta a disponibilidade e o ciclo de vida de sistemas hidráulicos. No entanto, existem custos operacionais associados ao uso adequado da filtração de fluidos: os custos de trabalho e de tempo de parada necessários para a troca dos elementos do filtro periodicamente.

Nesse aspecto, os novos elementos filtrantes podem reduzir o custo do ciclo de vida de vários modos:

- A capacidade de retenção de contaminantes, que teve um aumento de 50%, aumenta os intervalos entre as trocas de filtro. Isso resulta em uma redução dos custos de mão de obra, de material e de descarte.
- A taxa de retenção otimizada dos novos elementos e as suas propriedades de condutividade elétrica protegem de modo eficaz os sistemas hidráulicos e evitam a danificação ou parada do sistema devido à contaminação, que é a causa de 80% das falhas nos sistemas hidráulicos.

► Os novos elementos filtrantes podem reduzir o custo do ciclo de vida de vários modos.

► Conclusão:

O fluido hidráulico é geralmente denominado o “sangue” dos sistemas hidráulicos — e não é sem motivo: manter esse fluido limpo e livre de contaminações é vital para evitar danos e aumentar o ciclo de vida desses sistemas. Os novos materiais filtrantes desenvolvidos para os elementos filtrantes são mais potentes e reduzem os custos operacionais, garantindo um ciclo de serviço prolongado.

Para as futuras trocas de elementos filtrantes, os usuários devem primeiro comparar as especificações técnicas dos filtros de diferentes fornecedores. Independente do fabricante da carcaça do filtro, os custos operacionais podem ser consideravelmente reduzidos utilizando filtros com uma nova geração de meios filtrantes da Bosch Rexroth.

Bosch Rexroth Ltda
Av. Tégula, 888
Unidades 13/14
12952-820 Atibaia SP Brasil
Tel.: +55 11 2119-5600
www.boschrexroth.com.br