

E-BOOK

Fluídos Hidráulicos

O guia completo de Monitoramento
de Condição de óleo



Índice

Introdução.....	3
Fluídos Hidráulicos.....	4
Viscosidade.....	5-6
Tipos de Contaminação de Óleo.....	7-8
Tipos de Análise de Óleo.....	9
Padrões de Limpeza ISO 4406:1999.....	10-11
Norma SAE AS 4059.....	12-14
Norma NAS 1638.....	15
Níveis Recomendados de Limpeza.....	16
Ajuste de Limpeza baseado na pressão operacional.....	17
Diagrama de Viscosidade/Temperatura.....	18
Soluções para monitoramento.....	19-24
Melhor filtro para sua unidade hidráulica.....	25-29
Conclusão.....	30



Você sabia que o funcionamento dos sistemas hidráulicos é muito semelhante ao corpo humano?

Assim como o sangue é vital para o funcionamento do corpo, o óleo também é crucial para as unidades hidráulicas.

O coração bombeia sangue para fornecer oxigênio e nutrientes, remover resíduos e regular a temperatura, enquanto o fluido hidráulico, bombeado pelas bombas, transmite energia, lubrifica componentes, remove contaminantes e dissipa calor.

Exames regulares de sangue detectam problemas de saúde, e o monitoramento contínuo dos fluidos é essencial para evitar danos às unidades hidráulicas.

Este e-book foi criado para ajudar na análise contínua dos fluidos, garantindo o funcionamento eficiente e a integridade das unidades hidráulicas.

Vamos começar?

Fluídos Hidráulicos:

Características que todo **bom óleo** deve ter

Anti Emulsificação: Um bom óleo deve separar-se facilmente da água, evitando problemas de emulsificação no sistema hidráulico. A água pode ser introduzida no sistema por condensação, vazamentos ou ar umedecido.

Neutralização: A acidez ou alcalinidade do óleo é crucial. Mudanças nesses valores indicam a formação de substâncias prejudiciais, causando corrosão nos metais e danos aos elementos de vedação do sistema.

Ponto de Anilina (P.A.): Este ponto determina a temperatura na qual o óleo e a anilina assumem uma única coloração. É essencial escolher os elementos de vedação adequados com base nessa característica, pois óleos com diferentes pontos de anilina podem afetar sua durabilidade e eficácia.

Além disso, para melhorar ainda mais a qualidade do óleo, existe a possibilidade de introduzir aditivos que irão preservar o sistema hidráulico proteger o fluído de durante a lubrificação, incluindo:

- **Antioxidação**
- **Antiespumante**
- **Antidesgastante**
- **Detergentes**

Como a **Viscosidade** responde às mudanças de temperatura?

A viscosidade do óleo é uma medida da resistência do fluido ao fluxo e à deformação sob tensão. Em termos simples, é uma indicação de quão "grosso" ou "fino" o óleo é, sendo crucial para a lubrificação eficaz e para o desempenho dos sistemas hidráulicos.

Se a viscosidade for muito alta (óleo muito grosso), o fluxo do óleo será restrito, causando aumento de pressão e possível cavitação. Se for muito baixa (óleo muito fino), a capacidade de lubrificação será comprometida, levando a um desgaste acelerado dos componentes.

Importância da Viscosidade:

Lubrificação Adequada: A viscosidade correta garante a formação de uma película de óleo que separa as superfícies móveis, minimizando o atrito e o desgaste.

Transferência de Calor: O óleo ajuda na dissipação de calor dos componentes do sistema, e a viscosidade influencia a eficiência dessa transferência.

Eficiência do Sistema: A viscosidade afeta a eficiência volumétrica e mecânica das bombas e motores hidráulicos.





Temperatura do Óleo

A temperatura do óleo influencia diretamente sua viscosidade. À medida que a temperatura aumenta, a viscosidade do óleo diminui, e vice-versa. Portanto, monitorar a temperatura do óleo é essencial para garantir que ele mantenha a viscosidade adequada para o funcionamento do sistema.

Importância da Temperatura:

Oxidação: Temperaturas elevadas aceleram a oxidação do óleo, levando à formação de depósitos e à degradação do óleo.

Desempenho do Sistema: Flutuações de temperatura podem afetar a precisão e a resposta do sistema hidráulico.

Tipos de contaminação do óleo

1. Partículas Sólidas

Descrição: Poeira, sujeira, detritos metálicos e outras partículas podem entrar no sistema hidráulico através de vedantes defeituosos, durante o reabastecimento ou devido ao desgaste dos componentes internos. Essas partículas são comuns em ambientes industriais e podem variar em tamanho, desde minúsculas partículas invisíveis a olho nu até grandes fragmentos. A presença dessas partículas pode causar abrasão e desgaste prematuro das superfícies dos componentes internos, entupir filtros e causar bloqueios nos caminhos do fluido, provocando danos graves.

2. Água

Descrição: A presença de água no óleo pode ocorrer de várias formas: livre, emulsionada ou dissolvida. A água pode entrar no sistema por meio de condensação, vazamentos em vedantes ou juntas, e exposição a ambientes úmidos. A água é uma das contaminações mais prejudiciais, pois pode causar corrosão nas superfícies metálicas dos componentes, reagir com aditivos do óleo formando emulsões que deterioram a qualidade do lubrificante, e causar a formação de bolhas de vapor, que podem levar à cavitação e danos físicos aos componentes.

3. Ar

Descrição: Bolhas de ar ou espuma no óleo podem ser causadas por vedantes defeituosos ou reabastecimento inadequado. O ar no óleo diminui a eficiência de transmissão de energia e pode causar cavitação, um processo onde bolhas de ar colapsam violentamente, danificando as superfícies internas. A presença de ar também interfere na capacidade do óleo de lubrificar adequadamente os componentes, aumentando o desgaste.

4. Contaminantes Químicos

Descrição: Substâncias químicas indesejadas, como produtos de oxidação, ácidos e outros compostos químicos, podem entrar no sistema devido à degradação térmica do óleo, reações químicas no fluido hidráulico ou contaminação cruzada com outros fluidos. Esses contaminantes podem reagir com o óleo e seus aditivos, formando depósitos e vernizes que aderem às superfícies dos componentes, obstruindo passagens de fluido e interferindo na operação das válvulas e outros mecanismos. Os ácidos formados podem corroer os componentes metálicos, enfraquecendo a estrutura do sistema e provocando falhas.

5. Produtos de Oxidação

Descrição: A oxidação ocorre quando o óleo é exposto ao ar e ao calor, formando ácidos e depósitos. Este processo é acelerado pela presença de metais que atuam como catalisadores. A oxidação compromete a qualidade do óleo, reduzindo sua eficácia como lubrificante e aumentando o desgaste dos componentes. A presença de depósitos pode obstruir filtros e válvulas, comprometendo o fluxo adequado do fluido e a operação eficiente do sistema.

6. Contaminantes Biológicos

Descrição: Micro-organismos como bactérias e fungos podem entrar no óleo através de exposição a ambientes contaminados ou devido à falta de manutenção adequada. Esses contaminantes podem se proliferar no óleo, formando lodos e ácidos orgânicos que causam danos ao sistema. A presença de micro-organismos pode levar à corrosão e entupimento de filtros e linhas, degradando a qualidade do óleo e aumentando a probabilidade de falhas no sistema.

80% dos problemas hidráulicos são causados pela má qualidade do óleo!

Isso equivale a mais de $\frac{3}{4}$ de todos os problemas que podem ser causados pela contaminação do lubrificante, mas a boa notícia é que a maioria dessas falhas podem ser detectadas com análise e monitoramento adequado.

Métodos de análise fornecem informações detalhadas sobre a condição do óleo, permitindo a detecção precoce de contaminações e a implementação de ações corretivas.

Confira cada tipo de análise que você pode realizar nas suas unidades hidráulicas:

Análise Off-line em laboratório: Coleta de amostras de óleo para análise detalhada em laboratório, ideal para diagnósticos completos e precisos.

Análise In Loco: Realizada diretamente no local com equipamentos portáteis, permite avaliação rápida do óleo sem parar a máquina, ideal para monitoramento contínuo.

Contagem de Partículas: Utiliza sensores acoplados ao sistema para medir quantidade e tamanho de partículas contaminantes, essencial para monitorar a limpeza do fluido conforme normas ISO e SAE.

Sensores Específicos: Blocos de monitoramento analisam particulados, umidade, temperatura, viscosidade e condutividade em tempo real, permitindo manutenção preditiva eficaz e decisões informadas.

Padrões de limpeza 4406:1999

Seguir os níveis alvo de limpeza e manter os padrões recomendados para diferentes componentes é fundamental para garantir a operação eficiente e duradoura dos sistemas hidráulicos.

A norma ISO 4406:1999 estabelece um método sistemático para avaliar a limpeza de fluidos hidráulicos e de lubrificação, crucial para a manutenção eficaz de equipamentos industriais.

Este padrão utiliza um sistema de três dígitos para expressar a contagem cumulativa de partículas contaminantes presentes em uma amostra de fluido.

Como Funciona o Sistema de Numeração: Cada um dos três dígitos no código de contaminação representa a quantidade de partículas de um determinado tamanho por mililitro de fluido:

Primeiro Dígito: Contagem de partículas maiores que $4\ \mu\text{m}(c)$.

Segundo Dígito: Contagem de partículas maiores que $6\ \mu\text{m}(c)$.

Terceiro Dígito: Contagem de partículas maiores que $14\ \mu\text{m}(c)$.

ISO 4406:1999

Countes/ml, Cumulative

Confira:

ISO Class	Particles/ml	
0	0	0,01
1	0,01	0,02
2	0,02	0,04
3	0,04	0,08
4	0,08	0,16
5	0,16	0,32
6	0,32	0,64
7	0,64	1,3
8	1,3	2,5
9	2,5	5
10	5	10
11	10	20
12	20	40
13	40	80
14	80	160
15	160	320
16	320	640
17	640	1.300
18	1.300	2.500
19	2.500	5.000
20	5.000	10.000
21	10.000	20.000
22	20.000	40.000
23	40.000	80.000
24	80.000	160.000
25	160.000	320.000
26	320.000	640.000
27	640.000	1.300.000
28	1.300.000	2.500.000
x28	2.500.000	

Embora não haja uma relação direta entre a ISO 4406:1999 e a NAS 1638, um guia aproximado pode ser encontrado abaixo.

NAS	ISO
3	-/12/9
4	-/13/10
5	-/14/11
6	-/15/12
7	-/16/13
8	-/17/14
9	-/18/15
10	-/19/16
11	-/20/17

Nota: A norma NAS 1638 foi substituída pela SAE AS 4059 em 2001



Norma SAE AS 4059

A norma SAE AS4059 fornece uma estrutura abrangente para avaliar a limpeza de fluidos hidráulicos, fator crucial para minimizar o desgaste e prolongar a vida útil dos componentes hidráulicos. Ao especificar os limites de contaminação para partículas de vários tamanhos, essa norma permite que os líderes de manutenção monitorem e controlem a qualidade do fluido de forma precisa.

Principais Características:

Calibração do Tamanho das Partículas: A norma utiliza calibrações de tamanho de partículas com o microscópio óptico (ISO 4402) e o microscópio eletrônico (ISO 11171).

Níveis de Contaminação: Define níveis de contaminação em seis intervalos de tamanho: $>4 \mu\text{m}$, $>6 \mu\text{m}$, $>14 \mu\text{m}$, $>21 \mu\text{m}$, $>38 \mu\text{m}$ e $>70 \mu\text{m}$.

Sistema de Classes: A contaminação é categorizada em classes de 000 a 12, cada uma especificando a contagem máxima permitida de partículas por 100 ml para os tamanhos definidos.

Por que aderir ao **SAE AS4059** é a melhor escolha?

Precisão na Medição: O sistema de calibração dupla garante uma medição de tamanho de partículas altamente precisa, permitindo um melhor monitoramento e manutenção da limpeza do fluido.

Ampla Aplicabilidade: Com seu sistema de classificação abrangente, a SAE AS4059 pode ser aplicada em diversas indústrias e sistemas hidráulicos, fornecendo um padrão universal para contaminação de fluidos.

Maior Durabilidade do Equipamento: Implementar a SAE AS4059 ajuda a identificar e mitigar fontes potenciais de contaminação, reduzindo o desgaste e prolongando a vida operacional das máquinas hidráulicas.

Eficiência de Custos: Ao manter a limpeza ideal do fluido, as organizações podem prevenir paradas inesperadas e reparos caros, economizando nos custos de manutenção.

Economia de elementos filtrantes: Com esta norma, é possível descobrir o tamanho exato das partículas sólidas presentes no sistema, o que auxilia na escolha do filtro ideal para combatê-las e evitar sua rápida saturação de maneira mais eficiente.

Entendendo as Classes de Contaminação da SAE AS4059

A norma SAE AS4059 categoriza a contaminação dos fluidos em classes com base nas contagens cumulativas de partículas por 100 ml para seis intervalos de tamanho distintos. Veja mais detalhadamente como essas classes são definidas:

Classe 000: Contaminação mínima, ideal para sistemas hidráulicos altamente sensíveis.

Classe 00 a Classe 12: Níveis crescentes de contagem de partículas permitidas, adequadas para diversos ambientes operacionais e tolerâncias do sistema.

Confira:

SAE AS 4059	Max. contamination limits. Particles/100ml					
Size, ISO 4402 calibration or optical microscope	> 1µm	> 5µm	> 15µm	> 25µm	> 50µm	> 100µm
Size, ISO 11171 calibration or electron microscope	> 4µm(c)	> 6µm(c)	> 14µm(c)	> 21µm(c)	> 38µm(c)	> 70µm(c)
Size Code	A	B	C	D	E	F
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1.560	609	109	20	4	1
2	3.120	1.217	217	39	7	1
3	6.250	2.432	432	76	13	2
4	12.500	4.864	864	152	26	4
5	25.000	9.731	1.731	306	53	8
6	50.000	19.462	3.462	612	106	16
7	100.000	38.924	6.924	1.224	212	32
8	200.000	77.849	13.849	2.449	424	64
9	400.000	155.698	27.698	4.898	848	128
10	800.000	311.396	55.396	9.796	1.696	256
11	1.600.000	622.792	110.792	19.592	3.392	512
12	3.200.000	1.245.584	221.584	39.184	6.784	1.024

Norma NAS 1638

Os dados são classificados em contagens cumulativas de partículas por 100 ml e são expressos como o número total de partículas para um dado tamanho (por exemplo, AS 4059 Classe 6) ou designando uma classe para cada faixa de tamanho (por exemplo, 6B/5C/4D/3E/3F).

Classes	5 to 15 μ m	15 to 25 μ m	25 to 50 μ m	50 to 100 μ m	over 100 μ m
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1.000	178	32	6	1
3	2.000	356	63	11	2
4	4.000	712	126	22	4
5	8.000	1.425	253	45	8
6	16.000	2.850	506	90	16
7	32.000	5.700	1.012	180	32
8	64.000	11.400	2.025	360	64
9	128.000	22.800	4.050	720	128
10	256.000	45.600	8.100	1.440	256
11	512.000	91.200	16.200	2.880	512
12	1.024.000	182.400	32.400	5.760	1.024

Contagens diferenciais de partículas por 100 ml em várias faixas de tamanho.

Por exemplo, para uma classificação de NAS 6, as contagens de partículas em cada faixa de tamanho devem estar abaixo das contagens/100 ml mostradas na tabela para a classe NAS 6.

Níveis Recomendados de Limpeza do Alvo (TCL) de acordo com a ISO 4406:1999

Melhorar a limpeza do sistema pode prolongar significativamente a vida útil dos componentes hidráulicos ou de lubrificação. Seguindo os níveis de limpeza recomendados, é possível minimizar esses problemas, aumentando a confiabilidade e a eficiência do sistema.

Bombas

Bombas de pistão axial: 21/18/15
Bombas de pistão radial: 21/18/15
Bombas de engrenagem: 21/18/15

Motores

Motores de pistão axial: 21/18/15
Motores de pistão radial: 21/18/15
Motores de engrenagem: 21/18/15
Motores de palhetas: 20/17/14

Válvulas

Válvulas de controle direcional (eletroválvulas): 21/18/15
Válvulas de pressão: 21/18/15
Válvulas de controle de fluxo: 21/18/15
Válvulas de retenção: 21/18/15
Válvulas proporcionais: 20/17/14
Servoválvulas: 17/14/11

Cilindros

Cilindros hidráulicos: 21/18/15

Ajuste de Limpeza Baseado na Pressão Operacional

A pressão operacional de um sistema influencia a necessidade de níveis de limpeza. Abaixo está uma tabela que indica como a limpeza do óleo deve ser ajustada com base na pressão:

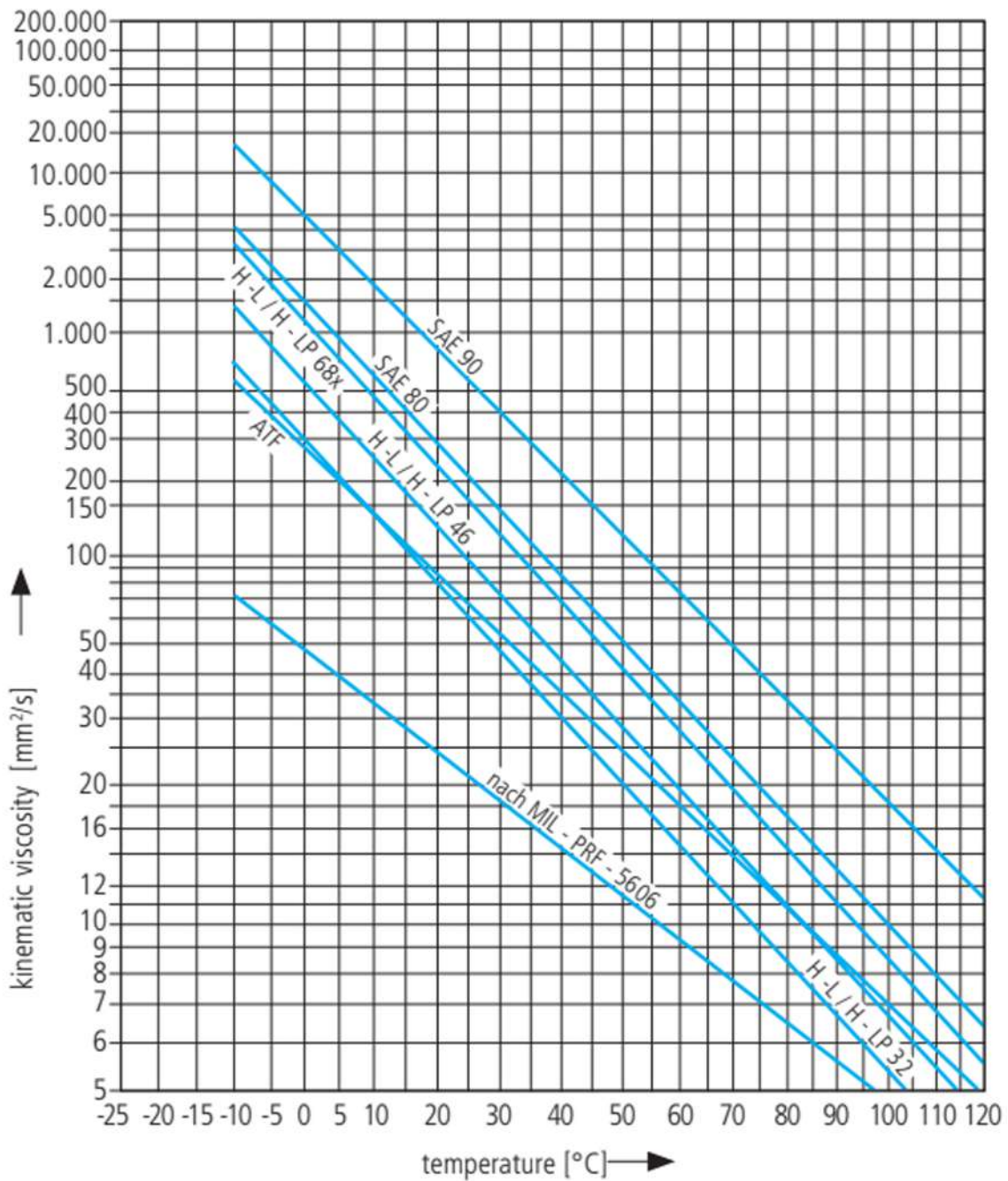
Pressão Operacional	Ajuste na Limpeza do Óleo
0 - 100 bar	3 classes pior
100 - 160 bar	1 classe pior
160 - 210 bar	Sem ajuste
210 - 250 bar	1 classe melhor
250 - 315 bar	2 classes melhor
315 - 420 bar	3 classes melhor
420 - 500 bar	4 classes melhor
500 - 630 bar	5 classes melhor

Ao melhorar a limpeza do sistema, a vida útil do sistema hidráulico ou de lubrificação pode ser prolongada:

Tipo de sistema	Inicial Código ISO	Código ISO alvo	Extensão da vida útil
Hidráulico	-/19/17	-/14/11	x4
Lubrificante	-/21/19	-/15/12	x3

Diagrama de Viscosidade/Temperatura

Óleos hidráulicos, óleos de transmissão de veículos automotores, óleos de fluido de transmissão automática e óleos de acordo com o MIL - PRF - 5606.





Quais as melhores soluções para o monitoramento do condicionamento?

O melhor investimento a se fazer para melhorar o monitoramento de óleo é escolhendo sensores e componentes de alta performance que, além de detectar facilmente as partículas dentro da unidade hidráulica de maneira precisa, também disponibilizam as informações coletadas de forma integrada e em tempo real.

A Bahri fornece uma linha completa de sensores para análise de fluídos em parceria com a Argo-Hytos, reconhecida mundialmente pela sua alta tecnologia e capacidade de análise.

A seguir, são apresentados alguns exemplos de equipamentos eficazes fornecidos pela Bahri:

1. LubCos H2O

Principais Características:

Medição precisa da temperatura: Utiliza um sensor de resistência de platina PT1000 com alcance de -20 °C a +85 °C.

Medição da umidade relativa: Utiliza um transdutor capacitivo para detectar a umidade relativa no intervalo de 0% a 100%.

Saídas de corrente analógica: Possui duas saídas de corrente 4..20 mA para transmissão dos valores medidos.

Contador de horas de operação: Integrado, mantém o registro das horas de operação mesmo após falhas de energia.

Descrição: Sensor de última geração, o LubCos H20 oferece medições precisas de temperatura e umidade relativa transmitidos via interface serial ou saídas de corrente analógica. Ele mede a temperatura e a umidade relativa do óleo e consegue detectar a presença de água, degradação do óleo ou outras condições adversas em tempo real.



2. LubCos H2O+ II

Principais Características:

Monitoramento Preciso de Umidade: O LubCos H2O+ II mede com precisão o teor de umidade no óleo, fornecendo dados cruciais para prevenir a degradação do óleo e a corrosão dos componentes.

Alta Sensibilidade: Sensores altamente sensíveis garantem a detecção da contaminação por água, permitindo a intervenção antes que ocorra qualquer prejuízo com paradas de máquinas.

Construção Robusta: Projetado para suportar ambientes industriais rigorosos, o LubCos H2O+ II oferece durabilidade e confiabilidade, mesmo nas condições mais desafiadoras.

Descrição: Sensor rosqueado estacionário de alta performance, LubCos H2O+ II é a escolha ideal para quem quer solucionar de vez o problema com a contaminação por umidade, permitindo o monitoramento contínuo do teor de umidade no óleo enquanto fornece dados precisos e em tempo real.



3. OPCom II

Principais Características:

Monitoramento em Tempo Real: O OPCom II fornece dados de contaminação em tempo real, permitindo uma resposta rápida a qualquer aumento nos níveis de partículas, prevenindo danos aos equipamentos e interrupções nas operações.

Interface Intuitiva: Com um display fácil de usar e uma interface intuitiva, o OPCom II facilita a análise e interpretação dos dados, ajudando as equipes de manutenção a tomar decisões informadas rapidamente.

Alta Conectividade: A capacidade de integração com sistemas de controle existentes torna o OPCom II uma ferramenta essencial para um monitoramento contínuo e eficaz, permitindo uma visão abrangente da condição do óleo.

Descrição Persuasiva: OPCom II é a ferramenta indispensável para monitorar a contaminação do óleo. A interface intuitiva e a conectividade superior do OPCom II garantem que o usuário sempre tenha as informações necessárias ao seu alcance, permitindo uma ação proativa e preventiva. Este dispositivo é a linha de defesa contra paradas de produção e custos elevados de manutenção, proporcionando um ambiente de operação mais eficiente e seguro.



4. OPCount

Principais Características:

Precisão na Contagem de Partículas: O OPCount utiliza tecnologia laser para fornecer uma contagem precisa de partículas, ajudando a manter os padrões de limpeza de acordo com a ISO 4406 e prevenindo danos aos componentes críticos do sistema.

Portabilidade e Facilidade de Uso: Seu design portátil e interface amigável tornam o OPCount ideal para uso em campo, permitindo verificações rápidas e precisas em diferentes locais e situações.

Análise Abrangente: Capaz de detectar contaminação em múltiplos pontos, o OPCount facilita a identificação de fontes de contaminação e a implementação de ações corretivas eficazes.

Descrição: OPCount é a solução perfeita para monitorar a contaminação do óleo, uma ferramenta portátil e fácil de usar que proporciona uma análise detalhada e precisa da condição do óleo, onde quer que você esteja. Com o OPCount, você pode rapidamente identificar e corrigir problemas, garantindo que seus sistemas funcionem sem interrupções e em máxima eficiência. Este dispositivo é essencial para manter a integridade dos sistemas hidráulicos e reduzir significativamente o risco de falhas catastróficas, economizando tempo e recursos valiosos.



5. OPCom Portable Oil Lab

Principais Características:

Monitoramento de Partículas: Mede a limpeza do óleo conforme as normas ISO 4406:1999 e SAE AS4059.

Monitoramento de Condições do Óleo: Exibe a umidade relativa e a temperatura do óleo.

Medição de Condutividade e Permissividade: Fornece informações opcionais sobre a condição do óleo.

Portabilidade: Dispositivo móvel ideal para uso em campo.

Descrição: O OPCom Portable Oil Lab é a ferramenta de medição portátil perfeita para quem busca precisão e eficiência no monitoramento da qualidade do óleo em sistemas hidráulicos e de lubrificação. Além disso, o dispositivo oferece leituras precisas de umidade relativa e temperatura do óleo, garantindo uma visão completa das condições do fluido.



E como escolher o melhor filtro para minha unidade hidráulica?

Outro componente de grande importância para manter a qualidade dos fluidos são os filtros, que garantem a integridade durante a atividade dos sistemas hidráulicos. A Bahri também é referência no fornecimento de sistemas de filtragem off-line de alta qualidade para serem instalados ou utilizados in loco.

Fabricados pela Argo-Hytos, nossos filtros vêm impactando positivamente no desempenho de máquinas e equipamentos hidráulicos a mais de 9 anos, oferecendo filtragem de excelência que nossos parceiros merecem.

Confira alguns modelos:

FNS1 040

Principais Características:

Taxa de fluxo nominal aprox. 2 l/min/0,5 gpm

Pressão operacional de até 320 bar/4640 psi

Capacidade de água aprox. 350 ml/0,09 gal

Descrição: O FNS 040-105 é usado para filtrar permanentemente partículas sólidas, bem como água de óleo hidráulico. O entupimento do elemento filtrante é visualizado por meio de um manômetro.

Através de uma válvula de controle de fluxo, o filtro off-line FNS pode ser conectado a um tubo de alta pressão com uma pressão de entrada de até 320 bar/4640 psi (pressão de entrada mínima de aproximadamente 20 bar). A vazão é mantida constante em aprox. 2 l/min/0,5 gpm dependendo da pressão de entrada.

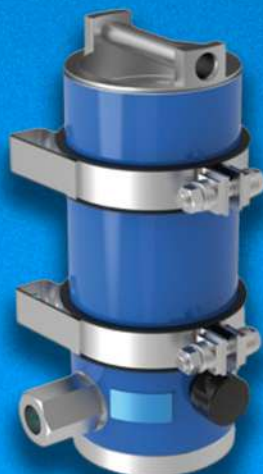
Benefícios:

Minimizando o tempo de inatividade devido à contaminação

Alta proteção para seus componentes

Maior disponibilidade e maior vida útil da máquina

Retrofitting mais fácil de realizar



FN1 040

Principais Características:

Montagem em linha

Pressão operacional de até 12 bar/174 psi

Taxa de fluxo nominal 40 l/min/10,6 gpm

Descrição: Os elementos ultrafinos EXAPOR®MAX 2 e EXAPOR®AQUA são o coração dos filtros off-line ARGO-HYTOS. As altas eficiências de separação garantem excelentes níveis de limpeza e, portanto, a mais alta proteção dos componentes. A elevada capacidade de sujidade e água dos elementos EXAPOR®MAX 2 e EXAPOR®AQUA permite um funcionamento económico da máquina.

Aplicação: Filtro de retorno ou filtro off-line em sistemas hidráulicos e de lubrificação.



FNA1 008

Principais Características:

Pressão operacional de até 4 bar/58 psi

Taxa de fluxo nominal de até 8 l/min/2,1 gpm

Para capacidades de tanques de até 800 l/200 gal

Descrição: Proteção contra desgaste através de elementos filtrantes que atendem até mesmo às mais altas exigências em termos de classes de limpeza e capacidade de retenção de sujeira, os filtros FNA1 008 garantem segurança contra mau funcionamento: por meio da filtragem permanente nos circuitos off-line, que podem ser alcançadas excelentes classes de limpeza. Isto pode levar a intervalos significativamente mais longos entre os trabalhos de manutenção e as trocas de óleo, bem como à redução de falhas da máquina devido à contaminação.

Aplicação: Filtragem off-line em sistemas hidráulicos e de óleo lubrificante.



FNAPC1 016

Principais Características:

Com monitoramento da condição do óleo

Taxa de fluxo nominal de até 16 l/min/4,2 gpm

Pressão operacional de até 5 bar/72 psi

Capacidade de retenção de sujeira até 280g

Descrição: O elemento ultrafino EXAPOR®MAX 2 atende aos mais altos padrões de limpeza, mesmo em fluxo total. Uma alta separação eficiência e excelente capacidade de retenção de sujeira garantem a máxima proteção da máquina e tornam o FNAPC1 016 uma escolha econômica para nossos clientes, enquanto integra o monitoramento através do OpCom II e LubCos H20 em sua atividade.

Aplicação: No fluxo de desvio do sistema hidráulico e de lubrificação.



FNA1HV 008

Principais Características:

Pressão operacional de até 5 bar/87 psi

Taxa de fluxo nominal de até 8 l/min/2,11 gpm

Faixa de viscosidade 15-1500 mm²/s / 70-6950 SUS

Descrição: Através de elementos filtrantes que atendem às mais altas exigências em termos de classe de limpeza e capacidade de retenção de sujeira e filtração contínua, a FNA1HV 008 garante que as falhas das máquinas, por contaminação, são reduzidas, enquanto os intervalos de manutenção e troca de óleo são ampliados.

Aplicação: No fluxo de desvio do sistema hidráulico e de lubrificação.



Conclusão

Agora que você sabe um pouco mais sobre fluídos hidráulicos e como monitorá-los de maneira ainda mais eficiente, esperamos sinceramente que o conteúdo apresentado neste e-book seja uma fonte valiosa de informações para todos os nossos parceiros da Bahri e para aqueles que buscam aprimorar suas operações em suas empresas.

Acreditamos firmemente que o conhecimento detalhado sobre os produtos e sistemas hidráulicos abordados aqui será fundamental para impulsionar a eficiência da produtividade e contribuir na redução de custos de manutenção em diversos setores industriais.

Na Bahri, estamos comprometidos em fornecer soluções de alta qualidade e inovações que ajudem nossos clientes a concretizar sua visão de negócio e alcançar seus objetivos de forma eficaz e sustentável.

Caso precise de soluções especializadas em hidráulica como automação industrial, retrofitting e reforma de unidades hidráulicas, não hesite em entrar em contato com nossa equipe de vendas! Estamos prontos para atendê-lo da melhor forma possível para garantir que você alcance novos patamares de sucesso.

Além disso, convidamos você a se conectar conosco em nossas redes sociais para acompanhar as últimas novidades, atualizações e inovações do ramo de hidráulica industrial.

Bahri Inteligência Industrial

Desenvolvimento:

Departamento de Marketing Bahri Inteligência Industrial

Revisão Técnica:

Msc. Engenheiro de Produção Fábio da Silva Alano

Diretor Geral Ricardo Araújo

Redator Responsável:

David Teodoro de Oliveira

Projeto Gráfico:

Ana Carolina Dupont

Todos os direitos reservados. 2024