

MOVICONTROL

CONTROLE DAS CONDIÇÕES DO ÓLEO E CUIDADOS

Para que os sistemas hidráulicos e de lubrificação operem de modo confiável, é imperativo que o fluido de trabalho esteja em perfeitas condições. Hoje é um fato bem conhecido que 70 a 80% da falhas dos sistemas hidráulicos são causadas por uma contaminação muito alta do fluido de trabalho. Na prática, existe um reaparecimento de um fator principal o qual afeta o fluido: contaminação devido a partículas sólidas. Elas são responsáveis pelo desgaste e pela quebra dos componentes, mas também são responsáveis pela falha dos sistemas.

Se este estado de contaminação for sistematicamente controlado, pode ser atingido um aumento substancial na confiabilidade, vida útil e economia de uma instalação, tomando-se providências específicas no cuidado do óleo. A chave para uma manutenção preventiva e para um procedimento de qualidade assegurada será, portanto, detectar a real contaminação por elementos sólidos on-line no sistema. Os processos de verificação de contaminação dos sistemas hidráulicos por elementos sólidos podem ser realizados através da contagem de partículas.

CONTAGEM DE PARTÍCULAS

O contador de partículas registra a contaminação por partículas sólidas de acordo com o princípio de bloqueio de luz usualmente aplicado na tecnologia da medição em laboratórios. Mas, ao contrario dos aparelhos de laboratórios, o contador de partículas da HYDAC permite proceder as medições on-line, contínuas diretamente nas tubulações de pressão.

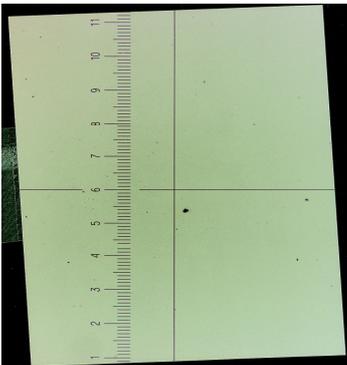
O contador de partículas da HYDAC pode ser conectado diretamente a pontos de instalação existentes (até 350 bar). Conforme a aplicação é possível uma combinação com uma bomba auxiliar. O aparelho utiliza-se do princípio de bloqueio de luz; dois sensores emitem um sinal luminoso um para o outro, quando a



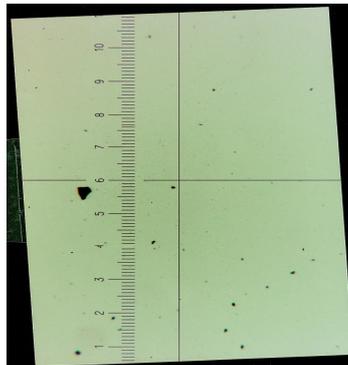
partícula sólida atravessa esse sinal, os sensores medem o tamanho e a quantidade de partículas que passam por um determinado tempo.

A classe de pureza recomendada para o sistema hidráulico baseia-se nos tipos de componentes operantes.

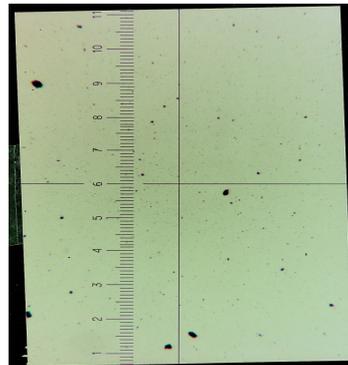
FOTOS DAS MEMBRANAS NO MICROSCÓPIO PARA AS CLASSES DE CONTAMINAÇÃO



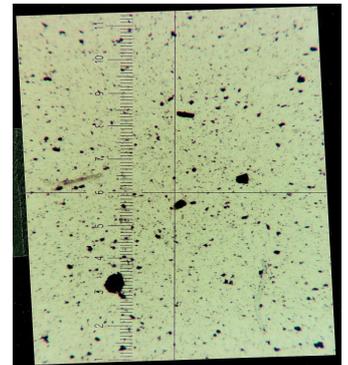
NAS3



NAS6



NAS9



NAS12 (Óleo Novo)

MOVICONTROL AUTOMAÇÃO LTDA.

Rua Evolução, 348 – V.Moraes – São Paulo – S.P.

Tel/Fax: (xx11) 2351 2255 e-mail: movicontrol@movicontrol.com.br

MOVICONTROL

CLASSES DE CONTAMINAÇÃO

NORMA ISO 4406

Classe ISO	De	Até
13	4.000	8.000
14	8.000	16.000
15	16.000	32.000
16	32.000	64.000
17	64.000	130.000
18	130.000	250.000
19	250.000	500.000
20	500.000	1.000.000
21	1.000.000	2.000.000
22	2.000.000	4.000.000
23	4.000.000	8.000.000

NORMA NAS1638

CLASSE NAS	2-5 μm	5-15 μm	15-25 μm
03	10.000	2.000	356
04	20.000	4.000	712
05	40.000	8.000	1.425
06	80.000	16.000	2.850
07	160.000	32.000	5.700
08	320.000	64.000	11.400
09	640.000	128.000	22.800
10	1.280.000	256.000	45.600
11	2.560.000	512.000	91.200
12	5.120.000	1.024.000	182.400
13	-	2.048.0000	364.000

Número de partículas relacionados à 100ml de amostra.

CLASSES DE CONTAMINAÇÕES RECOMENDADAS

Tipos de sistema e aplicação	Classe de pureza recomendada	
	ISO 4406	NAS 1638
Instalação com servo válvulas	16/14/11	5
Instalação com válvulas proporcionais	18/16/13	7
Instalações com bombas de pistões	18/16/13	7
Instalações hidráulicas em geral	20/18/15	9

FERROGRAFIA

1. O que é ferrografia?

A ferrografia consiste na determinação da severidade, modo e tipos de desgaste em máquinas por meio da identificação da morfologia, acabamento superficial, coloração, natureza e tamanho das partículas encontradas em amostras de óleo ou graxas lubrificantes de qualquer viscosidade, consistência e opacidade. Apesar de seu nome, a ferrografia não está limitada apenas a partículas ferrosas, mas a todas que estejam presentes na amostras.

2. A ferrografia quantitativa.

A ferrografia quantitativa determina a concentração de partículas de desgaste maiores e menores que $5\mu\text{m}$. os resultados permitem a análise de tendências quando num programa de monitoramento além de informações importantes quanto a alterações no modo de desgaste.

Os resultados quantitativos são necessários para a preparação dos corpos de prova dos exames ferrograficos analíticos e são informados em unidades próprias da técnica.

3. A ferrografia analítica.

É a varredura total dos corpos de prova (ferrograma), empregada na identificação do tipo de desgaste (pitting, abrasão por contaminante, desalinhamentos, corrosão, arrastamento, desempenho do lubrificante, etc). cada uma das partículas é examinada com ampliações de até 1000x. O resultado final é a identificação das providências de manutenção a serem tomadas.

MOVICONTROL AUTOMAÇÃO LTDA.

Rua Evolução, 348 – V.Moraes – São Paulo – S.P.

Tel/Fax: (xx11) 2351 2255 e-mail: movicontrol@movicontrol.com.br

MOVICONTROL

O exame analítico destina-se a máquinas complexas e/ou de alta responsabilidade e deve ser executado em um conjunto com o exame quantitativo.

São identificados, na ferrografia analítica, os seguintes tipos de desgaste:

- **Esfoliação** – são partículas geradas sem a necessidade de contato metálico mas apenas pela força existente entre a peça um filme lubrificante;
- **Desgaste severo** – partícula gerada por arrastamento de material devido ao contato metal-metal.
- **Abrasão** – partícula semelhante a cavaco de usinagem, gerada pela presença de areia no sistema;
- **Naco** – pitting em engrenagem cementada;
- **Laminar** – rolamento em fase inicial de pitting;
- **Esferas** – resíduos de solda elétrica efetuada em sistema hidráulico (o flushing não foi suficiente para a limpeza do sistema);
- **Contaminante Orgânico** – fibras de filtro de má qualidade;
- **Gel** – partículas resultantes da oxidação do óleo, com forma polimétrica, capazes de entupir pequenas folgas do regulador;
- **Amorfos** – partículas cristalizadas com formas irregulares (areias);
- **Óxido vermelhos** – ferrugem (ataque por NH_3);
- **Óxido escuros** – ferrugem mais avançada (falha de filme lubrificante).

ESPECTROMETRIA 19 ELEMENTOS

Cada elemento químico, quando da excitação, emite ou absorve um trem de radiação. A identificação e quantificação destes elementos permitem uma avaliação a respeito dos materiais de desgaste, contaminantes e aditivos presentes na amostra.

A análise é realizada em um espectrômetro, onde em uma única leitura são identificadas moléculas dos seguintes elementos: Fe, Cr, Pb, Cu, Sn, Al, Ni, Ag, Si, B, Na, Mg, Ca, Ba, P, Zn, Mo, Ti e V.

Evidentemente, os tipos de desgaste somente poderão ser identificados por meio de ferrografia analítica.

ENSAIOS DAS PROPRIEDADES DOS FLUÍDOS

- **Teor de água**- a análise para verificação do teor de água contido em óleo é importante pois a presença excessiva de água (valor superior a 500ppm, na maioria dos casos) pode acelerar o processo de degradação do fluido, alterando os valores de acidez e viscosidade. Dependendo da intensidade, o óleo pode ser tratado e continuar sendo utilizado no sistema ou recomenda-se a troca do fluido para assegurar suas condições de operação.
- **Índice de acidez** – esse ensaio indica o quão ácido está o fluido analisado e se a variação encontrada está dentro de padrões aceitáveis. Um óleo ácido pode levar à corrosão das paredes do sistema e atacar, em maior proporção, os elementos de cobre. O índice de acidez pode ser alterado pela presença de água no fluido e pelo tempo de uso deste num sistema e, uma vez ultrapassado o limite recomendado pelo fabricante, se faz necessária a troca de todo o fluido que está em operação.
- **Viscosidade** – a viscosidade do óleo utilizado faz parte do projeto dos equipamentos. O filme lubrificante é calculado para não haver desgaste excessivo por atrito entre componentes e uma variação elevada na viscosidade pode alterar esse filme ocasionando desgaste acelerado. Todas as análises são fatores fundamentais para a determinação do tempo de vida útil dos equipamentos.

MOVICONTROL AUTOMAÇÃO LTDA.

Rua Evolução, 348 – V.Moraes – São Paulo – S.P.

Tel/Fax: (xx11) 2351 2255 e-mail: movicontrol@movicontrol.com.br