FICHA TÉCNICA

MIX-105783 : TERMO VÁCUO



Endereço: Rua Goiânia, Nº 172 - Bairro: Vila Juca Pedro CEP: 15800-570
Catanduva/SP
Tel.: (17) 3525-5110 – www.lubmix.com.br

DESCRIÇÃO TÉCNICA

O sistema Thermo Vacuum opera através de um processo integrado de aquecimento controlado e exposição do óleo ao vácuo, promovendo a evaporação da água e a remoção de gases dissolvidos, mesmo em baixas temperaturas e sem degradação do fluido.

O óleo é inicialmente pré-filtrado e aquecido, reduzindo sua viscosidade e aumentando a eficiência da separação de contaminantes. Na câmara de vácuo, o fluido é distribuído em filme fino, ampliando a área de contato e potencializando o processo de desidratação.

Após essa etapa, o óleo passa por filtragem fina, garantindo a remoção de partículas sólidas remanescentes, com monitoramento contínuo por diferencial de pressão.

O sistema incorpora um contador de partículas integrado, responsável pelo monitoramento contínuo do nível de contaminação do óleo, conforme padrões internacionais como ISO 4406 e NAS 1638, amplamente utilizados para classificação da limpeza de fluidos industriais.

Este dispositivo opera por princípio óptico (laser), realizando a contagem e classificação das partículas por tamanho e concentração, permitindo avaliar em tempo real a condição do óleo e a eficiência do processo de filtragem.

Além disso, o equipamento conta com sensor de umidade integrado, possibilitando a medição do teor de água presente no óleo (livre, emulsificada ou dissolvida), fornecendo dados fundamentais para controle da contaminação e tomada de decisão operacional.

Com isso, o Thermo Vacuum não apenas realiza a descontaminação, mas também atua como uma ferramenta de diagnóstico e monitoramento da qualidade do fluido, permitindo operação baseada em condição (CBM – Condition Based Maintenance).

O conjunto é complementado por bomba de engrenagens para descarga, válvula de alívio, linha de by-pass, pontos de amostragem e instrumentação completa (manômetro, vacuômetro e sensores), garantindo controle preciso e operação contínua do sistema.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. Capacidade e Desempenho Operacional

- Vazão nominal: 50 L/min (≈ 3.000 L/h)
- Temperatura máxima do óleo: até 65 °C
- Nível de vácuo operacional: até 300 Pa (~2,5 Torr)
- Níveis de limpeza ISO: 18/16/13 | 16/14/11 | 14/12/9
- Aplicação: Remoção de partículas, água (livre e emulsificada) e gases dissolvidos

2. Sistema de Vácuo

- Tipo de bomba: Palhetas rotativas (mecânica)
- Vazão da bomba: 40 m³/h
- Vácuo final (blank-off): até 50 Pa
- Potência do motor: 1,5 kW
- Função: Extração de umidade e gases do óleo

3. Camara de Vácuo
- Construção em aço carbono resistente à operação sob vácuo
- Elementos internos para aumento da área de exposição do óleo
- Equipado com:
  - Visor de nível
  - Visor de inspeção
  - Válvulas de controle e dreno
- Projeto otimizado para eficiência na desidratação

4. Sistema de Filtragem
- Pré-filtro: retenção de partículas grossas
- Filtro principal: tipo cartucho de alta eficiência
- Níveis de limpeza ISO: 18/16/13 | 16/14/11 | 14/12/9
- Monitoramento: diferencial de pressão
- Válvulas de dreno e respiro dessecante

5. Sistema de Aquecimento
- Aquecimento por resistências elétricas em tanques em série
- Potência instalada: 27 kW (customizável)
- Controle de temperatura integrado
- Monitoramento via painel elétrico

6. Sistema de Bombeamento de Descarga
- Tipo: Bomba de engrenagens (deslocamento positivo)
- Potência: 1,5 kW
- Válvula de alívio integrada

7. Sistema de Tubulações
- Tubulações de vácuo em linhas soldadas
- Linhas de sucção e descarga com válvulas manuais
- Linha de BY-PASS para recirculação
- Pontos de amostragem
- Válvulas de retenção na saída
- Engates rápidos (opcional)

8. Sistema de Monitoramento (Contador de Partículas e Umidade)
- Contador de partículas integrado com leitura contínua
- Classificação de limpeza conforme ISO 4406 e NAS 1638
- Tecnologia de medição óptica (laser) para contagem e dimensionamento de partículas
- Monitoramento em tempo real da eficiência da filtração
- Sensor de umidade integrado para medição do teor de água no óleo
- Detecção de umidade livre, emulsificada e dissolvida
- Interface para visualização dos dados e apoio à manutenção preditiva

9. Sistema Elétrico
- Alimentação: 220/380/460V | Trifásico | 60 Hz
- Painel com disjuntores, contatores e relés térmicos
- Instrumentação integrada (vácuo, pressão e monitoramento)
- Preparado para operação contínua

10. Estrutura Mecânica
- Base estrutural em aço carbono
- Estrutura robusta para proteção dos componentes
- Projeto compacto para transporte e instalação

CONCLUSÃO TÉCNICA

O sistema Thermo Vacuum Lubmix configura-se como uma solução completa e altamente eficiente para a gestão, recuperação e manutenção da qualidade de óleos industriais, integrando em um único conjunto as etapas de aquecimento, desidratação a vácuo, filtragem fina e monitoramento contínuo.

A combinação de alto nível de vácuo com controle térmico garante a remoção eficaz de água (livre, emulsificada e dissolvida) e gases, sem comprometer as propriedades do fluido. Em paralelo, o sistema de filtração de alta eficiência assegura a eliminação de contaminantes sólidos, atendendo aos níveis de limpeza exigidos por aplicações críticas.

O grande diferencial da montagem está na incorporação do contador de partículas com sensor de umidade, permitindo o monitoramento em tempo real da condição do óleo, conforme padrões ISO 4406 e NAS 1638. Essa característica transforma o equipamento não apenas em um sistema de tratamento, mas também em uma ferramenta de diagnóstico e controle operacional, viabilizando estratégias de manutenção preditiva (CBM).

Do ponto de vista construtivo, trata-se de um equipamento robusto, projetado para operação contínua, confiável e segura, com instrumentação completa e facilidade de integração em plantas industriais.

Dessa forma, o Thermo Vacuum Lubmix se apresenta como uma solução técnica de alto valor agregado, capaz de prolongar a vida útil do óleo, reduzir custos operacionais e aumentar a confiabilidade dos equipamentos atendidos.





OPERAÇÃO

1. Conecte as mangueiras de entrada e saída de óleo, garantindo que todas as válvulas estejam fechadas. Ajuste o controlador de temperatura para 60–65°C.

2. Ligue a bomba de vácuo e abra a válvula de entrada da bomba de vácuo.

3. Quando o vácuo dentro do tanque atingir o nível máximo (-0,08 ~ -0,1 MPa), abra a válvula de entrada de óleo.

4. Quando o óleo é aspirado para o tanque de vácuo e o nível de óleo atinge a posição inferior do nível de líquido no indicador de nível de óleo (porta de observação), abra a válvula de saída de óleo e ligue o motor da bomba de óleo. Neste ponto, ajuste as válvulas de entrada e saída para equilibrar o fluxo de óleo de entrada e saída.
Para garantir que a saída inicial de óleo atenda aos requisitos, você pode abrir a válvula de retorno de óleo para criar uma circulação interna parcial, reduzindo a vazão total da unidade; isso ajuda a aumentar a temperatura do óleo e melhora o efeito do tratamento do óleo.
Em seguida, ligue o aquecedor elétrico para elevar gradualmente a temperatura do óleo. O purificador de óleo entra agora em um estado de circulação de óleo aquecido para garantir que o óleo inicialmente processado atenda ao padrão exigido.
O controle de temperatura é ajustado para 65°C; quando a temperatura do óleo estiver abaixo de 65°C, o aquecedor elétrico liga para aquecer; quando a temperatura do óleo atinge 65°C, o aquecedor elétrico interrompe automaticamente o aquecimento.

5. Observe o controlador de temperatura. Após a temperatura do óleo atingir 65°C, você pode prosseguir com a operação de descarga de óleo, colocando o purificador de óleo em operação contínua. O método é:
(1) Abrir a válvula de saída de óleo enquanto fecha levemente a válvula de retorno de óleo;
(2) Ajustar a abertura da válvula de retorno de óleo para estabilizar a temperatura do óleo entre 60°C e 65°C: quando a temperatura do óleo estiver abaixo de 60°C, aumentar levemente o fluxo através da válvula de retorno de óleo; quando a temperatura do óleo estiver acima de 65°C, diminuir levemente o fluxo através da válvula de retorno de óleo.
Quando a temperatura do óleo estiver entre 60°C–65°C, o nível de óleo estiver dentro da faixa de operação e o fluxo de óleo de entrada/saída estiver automaticamente equilibrado, o purificador de óleo terá entrado no estado de operação contínua.

6. Esta unidade utiliza tecnologia aprimorada de separação por desidratação, permitindo a filtragem de óleo lubrificante em temperaturas mais baixas (geralmente à temperatura ambiente), por exemplo, o óleo lubrificante pode ser filtrado em temperaturas de óleo entre 15°C e 50°C.
Durante o processo de purificação do óleo, é gerada espuma no tanque de separação a vácuo – este é um fenômeno normal ao remover água e gases do óleo sob vácuo. Alguns óleos de transformador podem produzir mais espuma; quando a temperatura do óleo sobe para 40–60°C ou quando mais água e gás são removidos do óleo, a espuma no óleo diminuirá.
Quando a quantidade de espuma é excessiva, a espuma de óleo carregando um filme de óleo pode transbordar do tanque de vácuo para o sistema de bombeamento de vácuo e para a bomba de vácuo, causando o aumento do nível de óleo lubrificante na câmara da bomba de vácuo, resultando em projeção de óleo pela bomba de vácuo – tornando o processo de purificação impossível. Para reduzir a espuma e garantir uma operação suave, esta unidade é equipada com um sensor de espuma. Quando a espuma atinge uma certa altura, o dispositivo abrirá automaticamente a válvula solenóide de entrada de ar para reduzir o nível de vácuo e minimizar a geração de espuma. Você também pode reduzir a espuma pelos seguintes métodos:

A. Acionar manualmente a válvula solenóide de entrada de ar para reduzir o vácuo. Ao iniciar a entrada de óleo, alimente o óleo lentamente para reduzir a velocidade de admissão.

B. Abrir levemente a válvula de retorno de óleo para reduzir a vazão de entrada e descarga da unidade.

C. Reduzir levemente o nível de óleo no tanque de vácuo para aumentar o espaço para o colapso da espuma na parte superior do tanque de vácuo.
Conforme observado pela janela de inspeção superior, desde que a espuma de óleo não entre no sistema de bombeamento de vácuo, a operação é considerada normal.

7. Conforme necessário, você pode coletar amostras de óleo na saída para teste após a unidade ter operado por um determinado período.
Quando o óleo processado contém umidade significativa, você pode abrir adequadamente a válvula de retorno de óleo para permitir que parte do óleo circule dentro da unidade, garantindo que o óleo de saída atenda aos requisitos de purificação. A válvula de retorno de óleo também ajusta a precisão da filtragem; quando a vazão de entrada/saída diminui, a precisão da filtragem é maior. Se o óleo em tratamento contiver mais água, a temperatura dos gases extraídos será maior.
Quando o óleo processado contém umidade significativa, a válvula de lastro de gás da bomba de vácuo deve ser aberta.
Quando o filtro fino está obstruído com contaminantes, a vazão diminui e a pressão sobe para 0,2–0,3 MPa, sendo necessária a limpeza ou substituição do elemento filtrante.
Quando o tanque de armazenamento de água estiver cheio, opere a válvula para drenar a água acumulada.
Importante: Para evitar a queima a seco do aquecedor, o aquecedor deve ser desligado antes de interromper a entrada de óleo.

8. Para parada de emergência, desligue o interruptor principal de energia e, em seguida, feche as válvulas de entrada, saída e retorno de óleo.

9. Durante a parada, primeiro desligue o aquecedor. Após resfriar por 5 minutos, você pode interromper a entrada de óleo. Após parar a entrada e a descarga de óleo, deixe a bomba de vácuo operar por 20–30 minutos para remover a umidade e o vapor de água da bomba, em seguida desligue a bomba de vácuo. Libere o vácuo, utilize a bomba de óleo para descarregar o óleo residual da unidade, desligue a bomba de descarga de óleo e, em seguida, drene todo o óleo residual pelo ponto de drenagem para o próximo uso.

10. Quando a vazão de óleo na saída for insuficiente ou a pressão de saída subir para 0,3 Mpa, o filtro de saída está obstruído e necessita de limpeza ou substituição do elemento filtrante de saída.

11. Quando a vazão de óleo na entrada for insuficiente, o filtro de entrada está obstruído e necessita de limpeza ou substituição do elemento filtrante de entrada. A obstrução do tubo de pulverização de óleo dentro do tanque de vácuo também pode causar vazão insuficiente de entrada de óleo. Neste caso, remova o tubo de pulverização, limpe a obstrução, assegure que os orifícios de pulverização estejam desobstruídos e então reutilize.

12. Função da Válvula de Entrada de Ar: Quando o óleo contém quantidade significativa de água, a abertura parcial da válvula de entrada de ar ajuda a remover água e gases do óleo e também auxilia na eliminação de espuma; no entanto, a entrada excessiva de ar reduzirá o nível de vácuo e afetará o tratamento do óleo (eficiência).

R. Goiânia, 172 - Vila Juca Pedro
Catanduva-SP, 15800-570
(17) 3525-5110
www.lubmix.com.br