

EXTRATORES DE NÉVOA DE ÓLEO

FORNECIMENTO DE SOLUÇÕES PARA AR LIMPO

Para turbinas a gás e vapor, motores de gás e diesel,
turbinas hidráulicas, bombas de vácuo,
compressores, engrenagens, etc



ATMOSFERA CRIADA POR AR LIMPO

- Apresentação **FRANKE FILTER**
- Apresentação do produto
- Processo de filtragem
- Aplicação



BEM-VINDO A *FRANKE FILTER*

A preocupação crescente para a proteção do meio ambiente e o surgimento de regulamentações cada vez mais rigorosas sobre o controle de emissões de poluentes, são a base para o desenvolvimento dos sistemas de filtragem que eliminam de maneira eficiente o óleo presente nas emissões produzidas pelo sistema de lubrificação das máquinas rotativas.

A empresa foi fundada em 1989 em Holle como FRANKE, dedicada a fabricação personalizada de separadores de precipitados de óleo para as centrais elétricas e para os fabricantes de turbinas na Alemanha e países vizinhos. Com sua transferência para Bad Salzdetfurth em 1996, com o novo escritório e oficina, a mudança para a nova marca *FRANKE FILTER GMBH* em 2001, esta solução limpa começa a ser oferecida a todos os seus clientes na Europa e todo o mundo.

Tendo projetistas e produção especializados em separadores de precipitados de óleo, a *FRANKE FILTER* acumulou uma grande experiência durante 25 anos, trabalhando em contato direto com os clientes, a fim de obter as melhores aplicações nesta área.

Esperamos continuar colaborar com a preocupação crescente para a proteção do nosso meio ambiente.

SEUS BENEFÍCIOS

Ao usar os nossos extratores de névoa de óleo

Uma solução que protege o meio ambiente

O desenho compacto e independente dos nossos sistemas de filtragem permite a instalação nos espaços mais reduzidos junto as turbinas de gás e vapor, turbinas hidráulicas, motores de gás e diesel, turbo compressores, motores, engrenagens e outras máquinas rotativas.

Sistemas *FRANKE FILTER* alcançam os resultados de emissão bem abaixo dos valores admissíveis estabelecidos graças ao seu desenho compacto, não apresentando problemas para a sua instalação. Podemos fabricar e montar todos os extratores de precipitados em nossas próprias instalações de modo exclusivo de acordo com a respectiva finalidade. A ligação é preparada para que não seja necessário nenhuma solda.

Na *FRANKE FILTER* estamos empenhados em fornecer-lhe os meios para adotar um comportamento ambiental ativo.



Fabricamos em conformidade com as normas mais recentes, com o objetivo de obter os melhores resultados possíveis, chegando a filtrar partículas de óleo com um diâmetro inferior a $0,1 \mu\text{m}$.

A precisão exigida para a fabricação de cada componente e do sistema no seu conjunto está sujeito a controles de qualidade estabelecidos pela norma DIN EN ISO 9001:2008. Desde 2007, a *FRANKE FILTER* fabrica de acordo com as normas ATEX, o que significa que nossos filtros estão em conformidade com a regulamentação estabelecidas para instalação em atmosferas explosivas.

REGULAÇÃO EXATA

de vácuo no sistema de óleo

30.000 HORAS
de operação contínua

EFICIÊNCIA DE 99.99%
Em partículas e aerossóis de $0,1 \mu\text{m}$

A QUALIDADE DO ÓLEO LUBRIFICANTE

é mantido e inclusive melhorado

Recuperação de mais de **2,000 LITROS POR ANO**
Dependendo do tamanho da turbina

Menos de **1 MG/M³** do conteúdo de óleo residual em emissões

EXTRATORES DE NÉVOA DE ÓLEO

Projeto especial e equipamentos adicionais

AR SECUNDÁRIO INTERIOR/EXTERIOR

Para o ajuste manual do fluxo de sucção necessário no sistema de óleo lubrificante. A mistura de ar interior não requer um filtro, o que reduz a manutenção.

MANÔMETROS DE PRESSÃO DIFERENCIAL

São usados para a monitoração da pressão diferencial. Um sensor de pressão opcional pode enviar um sinal do estado de funcionamento no quadro de controle.

LINHA DE BYPASS ATIVO/PASSIVO

Protege todo o sistema de lubrificação do óleo, da subpressão e permite de uma maneira simples, por exemplo, substituir os cartuchos de filtragem enquanto a turbina trabalha.

COLUNA DE ALIMENTAÇÃO E TUBULAÇÃO DE RECIRCULAÇÃO DE ÓLEO

Evita a instalação de tubulação de retorno exterior, independente, e cumpre com a altura da coluna de fluido necessária. A aplicação com coluna de alimentação não necessita de instalação de um sifão adicional.

VÁLVULAS DE CORTE

usado em combinação com o modo de espera da bomba de vácuo, garantindo o início gradual de uma segunda bomba quando entra em operação.

SENSOR DE PRESSÃO

Ele controla o vácuo no sistema de fluxo de óleo e envia um sinal de alarme para o quadro de controle.

MEDIDOR DE VÁCUO

Mostra o nível de vácuo no sistema de óleo.

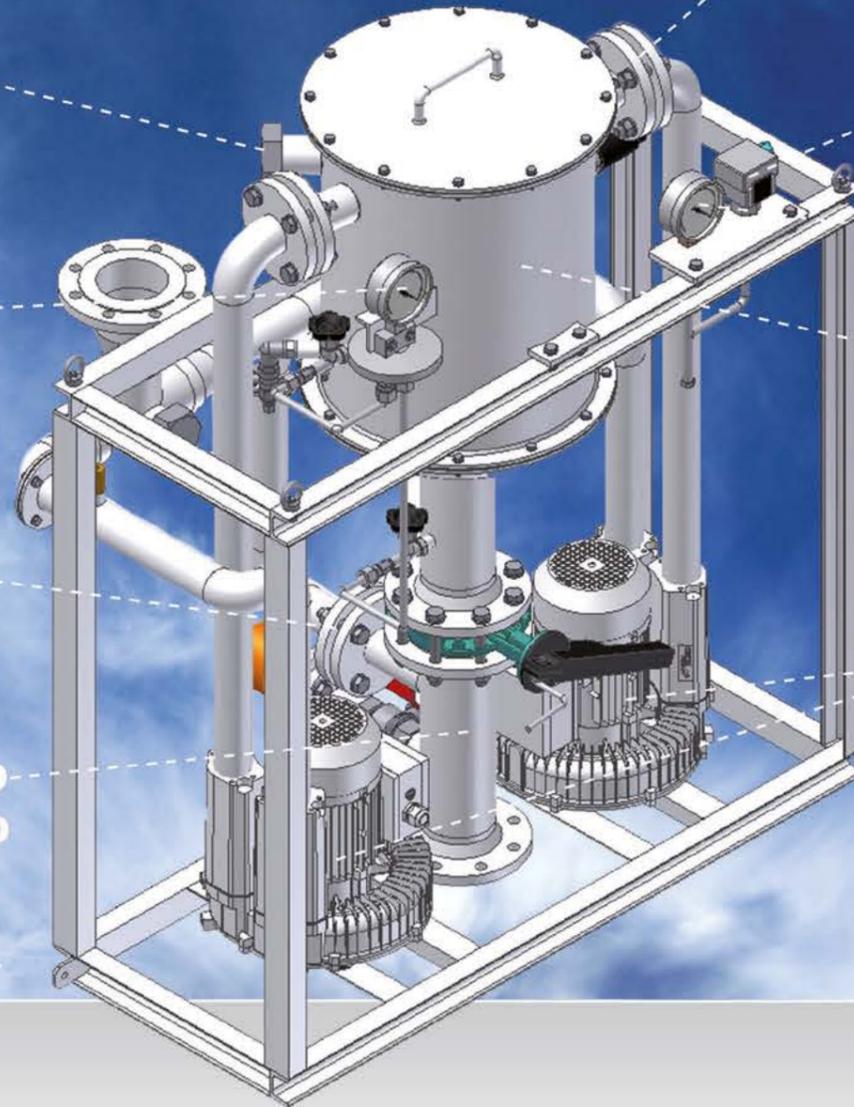
CARTUCHOS DE FILTRO DE MICROFIBRA

Eles trabalham de acordo com o princípio da coalescência e filtram o ar aspirado, que vem carregado com óleo, com uma eficiência de 99,9% de partículas de até 0,1 µm, obtendo um nível de conteúdo de óleo residual em emissões muito inferiores aos valores definidos pela legislação em vigor.

COMPRESSOR DE CANAL LATERAL

Ele gera o fluxo de sucção necessário pelo sistema de separação de precipitados de óleo.

- Possível aplicação em atmosferas explosivas (zona 2, zona 1 de acordo com ATEX)
- Funcionamento 50/60 Hz em todas as tensões
- Possível entrega com o motor em separado
- Funcionamento garantido graças ao modo de espera da segunda bomba aspiração (compressor auxiliar / stand-by)



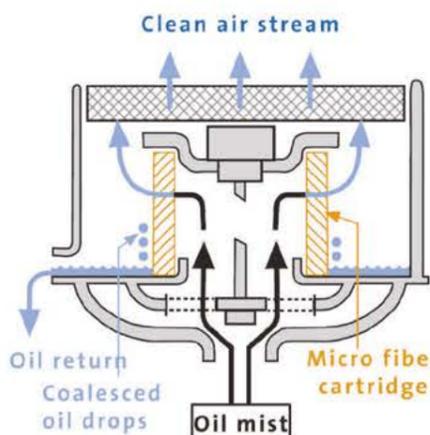
MODO DE FUNCIONAMENTO

Os extratores de névoa de óleo **FRANKE FILTER** garantem uma elevada eficácia na separação de precipitados do óleo nas turbinas das centrais termoelétricas.

Vácuo

Compressor de canal lateral conduz o ar em excesso no óleo por sucção para a tubulação de aspiração no interior do filtro. O fluxo aspirado pode regular-se de maneira independente através da válvula de ar secundário, incluída no equipamento.

Efeito da coalescência
No interior do filtro, o ar aspirado passa através de cartuchos de alta eficiência de microfibras, garantindo a



retenção de partículas finas de óleo. As partículas de óleo são unidas por efeito de coalescência e fluem sobre a superfície do cartucho e desce sobre o efeito da gravidade.

Óleo recuperado

O óleo fica retido na base do filtro e é encaminhado de volta para o tanque de óleo lubrificante.

Resultados

O processo de filtragem consegue obter uma importante recuperação de óleo e assegura um ambiente limpo, livre de óleo.

Os extratores de névoa de óleo **FRANKE FILTER** satisfazem os requisitos necessários para garantir o funcionamento seguro da sua turbina.

Resumo das Vantagens:

1. A geração constante do vácuo em todo o sistema de lubrificação do óleo
2. O óleo recuperado é filtrado completamente de forma mecânica
3. A composição do óleo lubrificante e seus aditivos são preservados na totalidade
4. Óleo recuperado é enviado para o tanque de óleo

5. Cumprimento da legislação ambiental em vigor para as emissões
6. Ar limpo, como resultado do processo de filtragem

Produção individual

Sempre em comunicação direta com nossos clientes, tanto na planificação como no desenho e produção, desenvolvidos na medida para os extratores de névoa de óleo. Graças a esta colaboração próxima, somos capazes de oferecer uma solução ótima para cada aplicação. O desenho independente e compacto para cada sistema permite a sua ins-

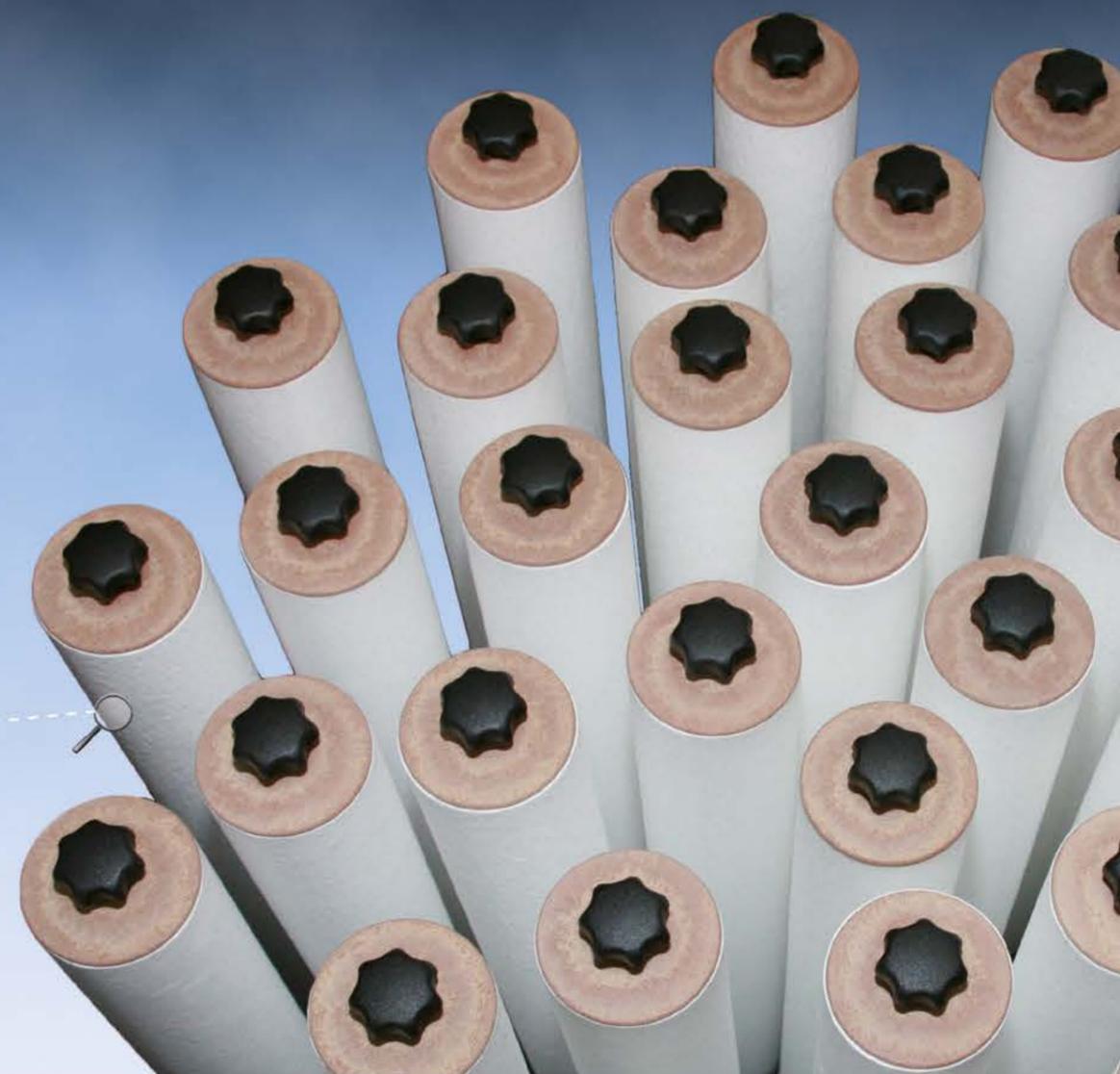
talação em espaço mais reduzido das turbinas a gás e vapor, motores de gás e diesel, turbo compressores, geradores, engrenagens, etc. A produção e montagem dos separadores é efetuada nas nossas instalações. Cada equipamento é fabricado para uma aplicação específica.

Equipamento opcional

FRANKE FILTER fornece uma vasta gama de equipamento extra para adaptar a sistema para novas possibilidades. Por exemplo, a possibilidade de filtrar quatro entradas de ar num único separador de óleo.

O EFEITO DA COALESCÊNCIA

O processo mais importante para a separação mecânica de precipitados de óleo. Isso explica a consolidação das partículas de óleo em gotas de óleo.



UMA COMPLETA SOLUÇÃO NUM ÚNICO FORNECEDOR

A **FRANKE FILTER** tem 25 anos de experiência como especialistas em separação de precipitados de óleo e podemos beneficiar do conhecimento adquirido após vários projetos a nível mundial.

Fortemente consultados

O conhecimento e a experiência adquirida através dos projetos são a base de cada consulta.

Planificação Partilhada

Contínua comunicação com nossos clientes, trabalhamos em conjunto com eles para encontrar a solução ideal

para cada aplicação.

Nossos engenheiros podem fornecer equipamento especiais para resolver problemas específicos, tais como atmosferas explosivas ou fabricações em aço inoxidável.

Produção individual

Nosso departamento de CAD considera todos os detalhes do projeto, durante a fase de orçamento e passa-os à produção. Os modelos são criados em 3D para melhor exibição e visualizar até os menores detalhes do equipamento.

Produção com altos padrões de qualidade

A equipe de trabalho altamente qualificada que temos na **FRANKE FILTER**, garante em nossas oficinas a fabricação desde a menor peça até o sistema completo, de forma individualizada, sob os padrões de alta qualidade mais atualizados. Os controles internos e externos garantem um elevado nível de qualidade.

Montagem simples

Todas as conexões para separadores de precipitados de óleo estão preparadas para ser montadas no local de maneira

MANUTENÇÃO E SERVIÇO

mais fácil, sem qualquer trabalho de solda.

Alta duração sem manutenção

Após a instalação, o sistema de filtração pode operar até 30.000 horas sem manutenção.

A composição especial dos cartuchos de microfibras garante uma alta eficiência na retenção do óleo continuamente durante um longo período de tempo. Medidores de vácuo mostram quando devem ser substituídos os cartuchos.

Estas e outras peças de reposição podem ser fornecidas pela **FRANKE FILTER**.

Após 15.000 horas de operação, o diferencial pressão dos cartuchos mantém-se dentro dos parâmetros previamente selecionados de trabalho, o que significa redução em termos de manutenção e custos gerais.

Pergunte aos nossos engenheiros a disponibilidade dos nossos técnicos para realizarem os trabalhos de instalação, comissionamento e start-up. Por exemplo, a substituição dos cartuchos filtrantes, medidores, compressores e para fazer uma revisão completa em todo o sistema. Tudo pode ser feito após uma consulta prévia.

Nosso objetivo é melhorar continuamente o nosso serviço. Nossa crescente rede de colaboradores está disponível, tendo a oportunidade de contactar com o nosso pessoal qualificado.



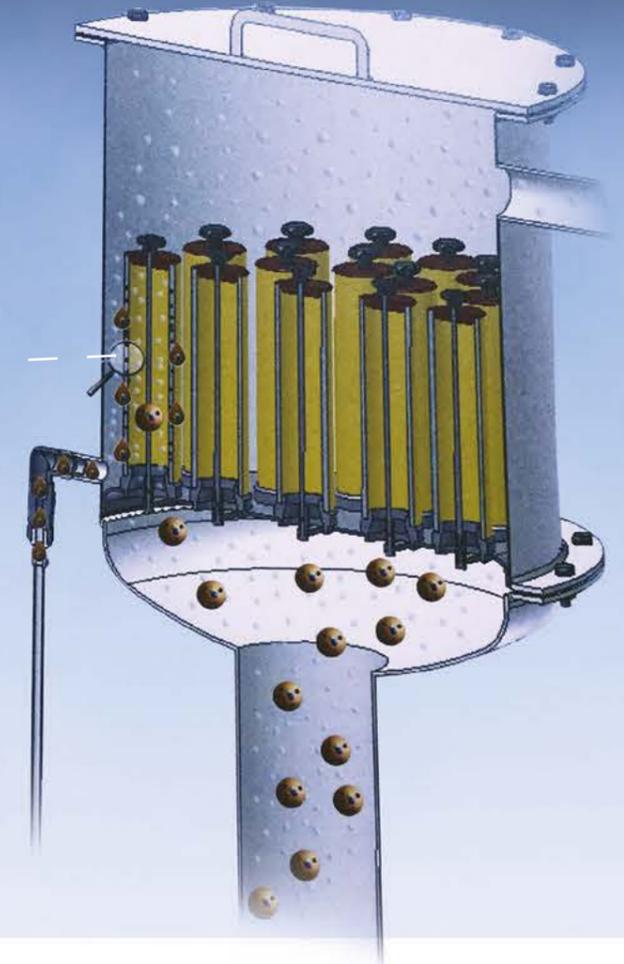
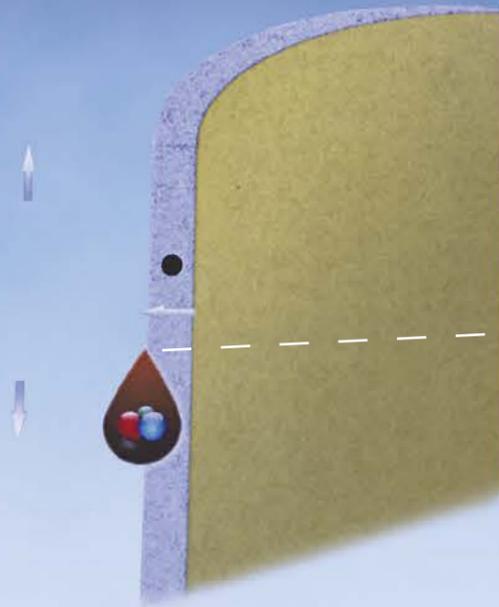
MANTENHA SEU ÓLEO LUBRIFICANTE ORIGINAL

Não deixe que sofram alterações!

O ar com névoa de óleo é sugado pela bomba sentido ascendente.

As partículas de contaminação permanecem na microfibra do cartucho do filtro.

O óleo lubrificante recuperado com suas características originais flui para a parte inferior do invólucro do filtro e a partir daí é conduzida de volta para o reservatório.



AR PURO E ÓLEO RECUPERADO

Você já deve saber que os nossos sistemas de filtragem alcançam uma eficiência de separação de mais de 99.9% e, portanto, facilmente mantêm os valores-limite estipulados pela TA-Luft.

O óleo lubrificante é filtrado a partir do ar bruto aspirado, e devido a um processo mecânico chamado efeito de coalescência é levado de volta para o reservatório de óleo lubrificante.

Você economiza custos e tem certeza de que o ambiente estará protegido da poluição excessiva. Este é um processo limpo e economicamente eficiente.

O óleo lubrificante, o qual é especificado com características adequadas para uma turbina, deve possuir um nível elevado de eficácia e de satisfazer certos critérios, por exemplo:

- Resistência à corrosão
- Proteção ao envelhecimento
- Redução de espuma
- Manter o índice de viscosidade
- Redução do desgaste e do atrito

O que aconteceria, no entanto, se a composição do óleo lubrificante perdesse suas características originais durante o processo de filtragem?

Teríamos elevação dos nossos custos, pois seria necessário a complementação do óleo perdido com óleo novo.

Mesmo neste caso, você pode utilizar nossos filtros sem hesitar. Testes independentes de nossos clientes, têm verificado que as propriedades e composição do óleo, mesmo depois de milhares de horas em funcionamento, mantiveram a alta qualidade do óleo lubrificante recuperado.

Os extratores de névoa de óleo **Franke Filter** asseguram a preservação das características, viscosidade e mantem a sua alta eficiência.

Partículas contaminantes, presentes no ar bruto aspirado, permanecem nas microfibras dos cartuchos de filtro.

Um ótimo método de renovação do óleo lubrificante.

MICROSCOPICAMENTE BEM

Especialmente desenvolvidos, os cartuchos de filtro de microfibra permitem um processo de filtragem precisa. Devido às suas propriedades específicas, garantem uma operação livre de problemas e de alta eficiência de filtragem durante mais de 30.000 horas de operação.

E que é praticamente livre de manutenção.

O medidor de subpressão do sistema de filtro fornece as informações necessárias quanto ao momento adequado para a substituição dos cartuchos. Isso é necessário quando a microfibra é quase totalmente obstruída com as impurezas e partículas contidas na névoa de óleo.

O processo de troca dos cartuchos é muito fácil. Após alguns minutos o extrator de névoa de óleo está novamente apto para operar, garantindo constante subpressão no sistema e excelente qualidade do óleo lubrificante.

Legenda

- Partículas de ar
- Aditivos
- Partículas de sujeira
- Gotas de óleo com aditivos e partículas de sujeira
- Gotas de óleo puro com aditivos

O TAMANHO CERTO

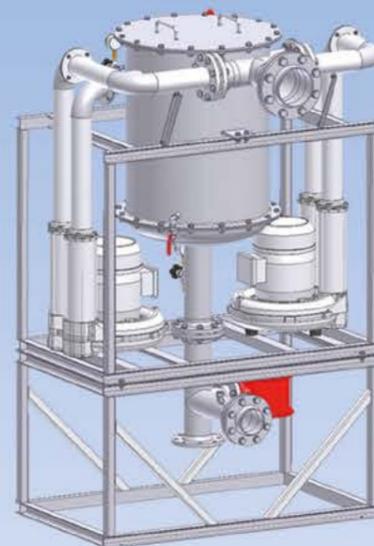
para cada aplicação



FF2-011 com misturador de ar secundário interno para pequenas turbinas

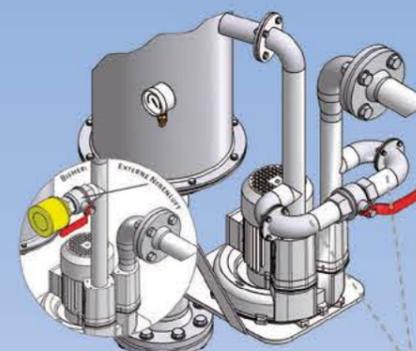


FF2-166 com recirculação integrada de óleo para turbinas de tamanho médio



FF2-366 com duplo compressor para grandes turbinas

MISTURA DE AR NO INTERIOR



mistura de ar no interior

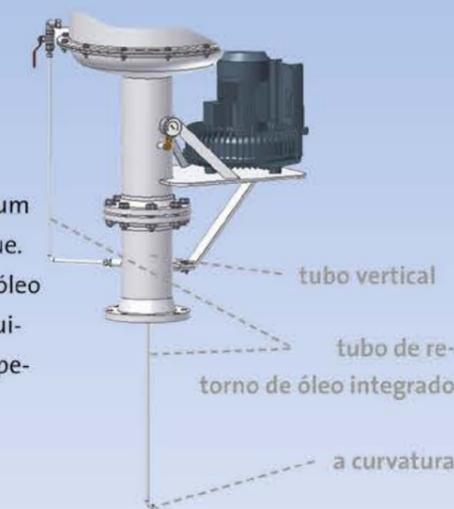
Cada extrator está equipado com um compressor de canal lateral que produz o vácuo necessário no sistema de óleo, e gera um diferencial de pressão para conduzir o fluxo de ar através dos cartuchos de microfibras. O volume de aspiração pode ser regulado a partir da válvula de ar secundário.

A mistura de ar interno (em comparação com a mistura de ar externo) tem a vantagem de não estar contaminada por partículas externas.

Assim, o uso de ar externo, não exige qualquer filtro extra e evita trabalhos de manutenção. Este também tem aplicação no setor de alto mar ou deserto.

LINHA INTEGRADA DE RETORNO

Por economia de tempo e custos de manutenção a **FRANKE FILTER** oferece um módulo adicional que integra um tubo na via de retorno do óleo para o tanque. O tubo mantém o nível de óleo na altura geodésica necessária para devolver o óleo para o reservatório. A linha de retorno está imersa no óleo e assegura a continuidade de recirculação no reservatório de óleo. O desenho da linha de retorno impede a entrada de bolhas de ar no conduto e a interrupção da sucção.



WPAR
CERTIFIED



O TIPO DE FILTRO CORRETO

A **FRANKE FILTER** é uma empresa pioneira quando se trata da tecnologia inovadora da separação de névoa de óleo produzido em turbinas de centrais eléctricas. De certa forma, estamos orgulhosos de que nossos concorrentes tentem integrar a nossa tecnologia e inovações técnicas em seus produtos. Nosso conhecimento técnico avançado, em combinação com a qualidade da produção e o desejo de oferecer aos nossos clientes a melhor solução, fazem uma diferença fundamental.

Idéias e experiências valiosas

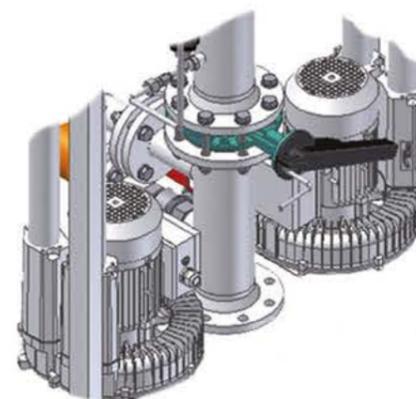
Nossa experiência altamente valorizada, conseguida através de milhares de projetos concluídos com sucesso, pode servir como uma referência para a aplicação em cada consulta e produto.

O fator decisivo para o funcionamento ideal de uma turbina e seu sistema de filtragem é a dimensão correta do extrator de névoa de óleo. Isso depende geralmente do reservatório de óleo da turbina.

Para a maioria dos projetos, podemos orientar-nos em valores padrão. Mas, em alguns casos, é necessário aplicar algumas modificações.

Consideramos crucial manter um diálogo estreito com o cliente desde o primeiro contato e trabalhar em conjunto na solução mais adequada para a instalação.

BOMBA DE VÁCUO DE ESPERA



Por razões de segurança, há um segundo compressor de canal lateral de sucção de reserva, que garante operação contínua do sistema. Em caso de avaria de um compressor, o segundo compressor no modo de espera garante a continuidade do funcionamento.

A válvula seletora permite ajustes posteriores durante a troca no extrator de névoa. Assim torna possível a substituição de um compressor avariado, sem interrupção do processo de filtração.

TUBO DE LIGAÇÃO

Um acoplamento de tubo permite uma conexão mais rápida, e segura de tubos metálicos para a montagem do separador de óleo na união do tanque de névoa ou na entrada de ar. A peça compensa a falta de precisão no comprimento do tubo de ligação e, ao mesmo tempo, reduz a necessidade de solda.



EXTRATOR DE NÉVOA DE ÓLEO PARA TURBINAS HIDRÁULICAS

Em centrais hidrelétricas e de bombeamento hidráulico



ENERGIA LIMPA – QUE PROTEGE O AMBIENTE

Fabricação especial

A estrutura de uma turbina hidráulica de uma central hidrelétrica é diferente de uma turbina de gás ou vapor, em uma estação de energia convencional.

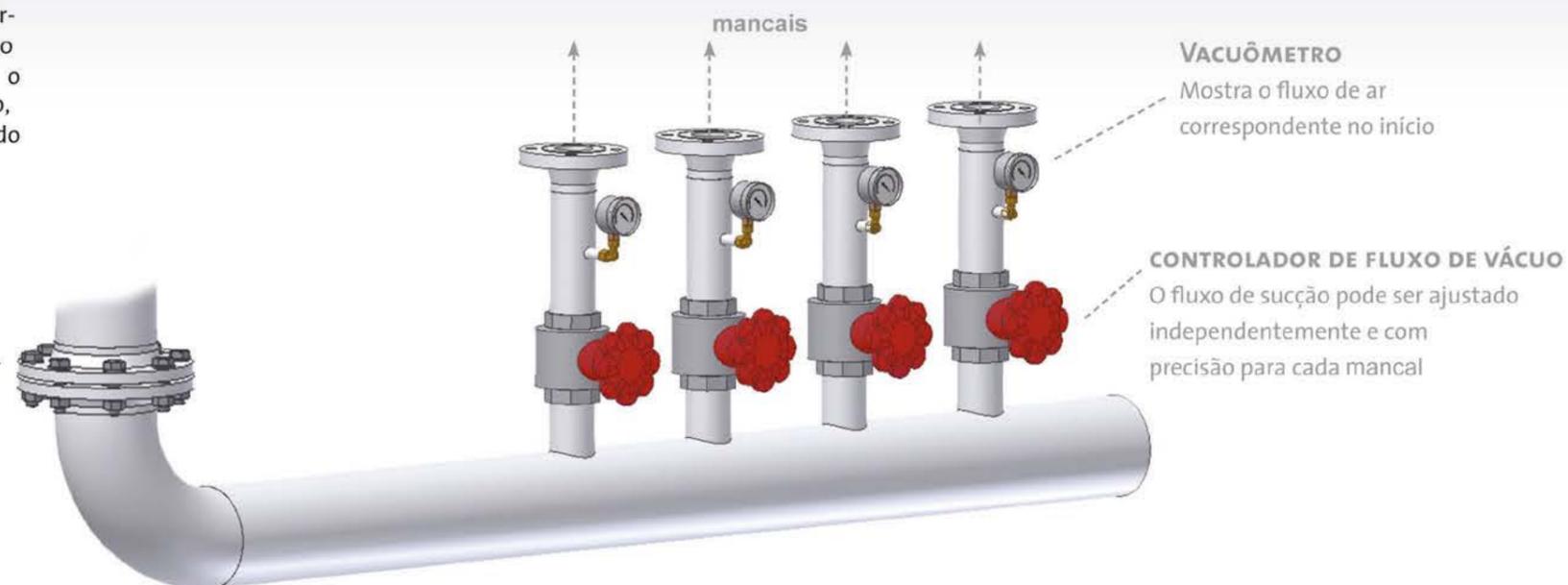
A **FRANKE FILTER** desenvolveu componentes especiais para esta aplicação. Podem ser filtrados mais de quatro mancais simultaneamente. Medidores de vácuo com um regulador adequado em cada tubo de entrada permite o ajuste independente do fluxo de sucção em cada mancal.

Em semelhança as turbinas de gás e vapor, o separador de óleo filtra o ar carregado no óleo, mas, neste caso, a partir do mancal.

O resultado

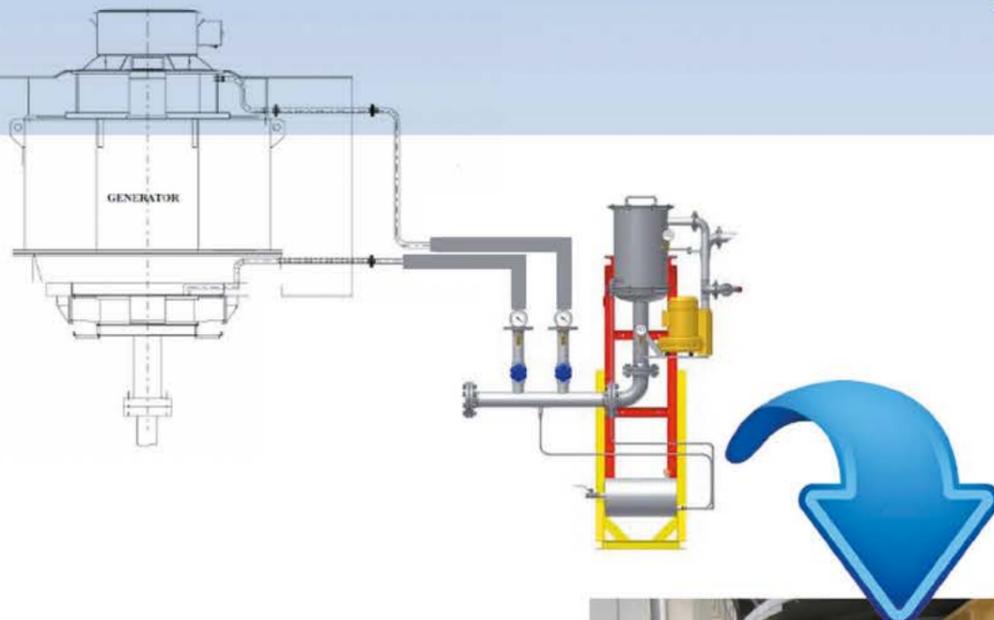
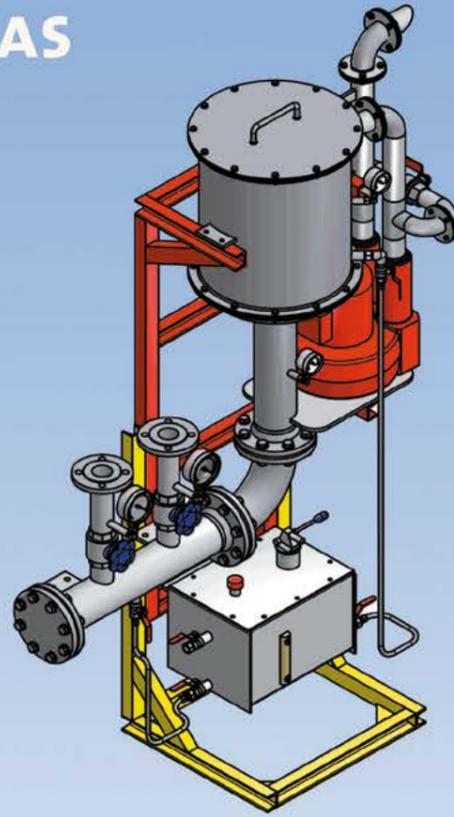
Mínimo de 30.000 horas de ar puro, sem manutenção, com uma produção de energia limpa e consciência ambiental.

ASPIRAÇÃO DE ATÉ QUATRO MANCAIS



APLICAÇÕES EM CENTRAIS HIDRELÉTRICAS

Extração de névoa de óleo dos mancais do gerador



FRANKE FILTER

HIDRELÉTRICAS INSTALADAS

HOHENWARTÉ II
VATTENFALL IN THÜRINGEN,
GERMANY



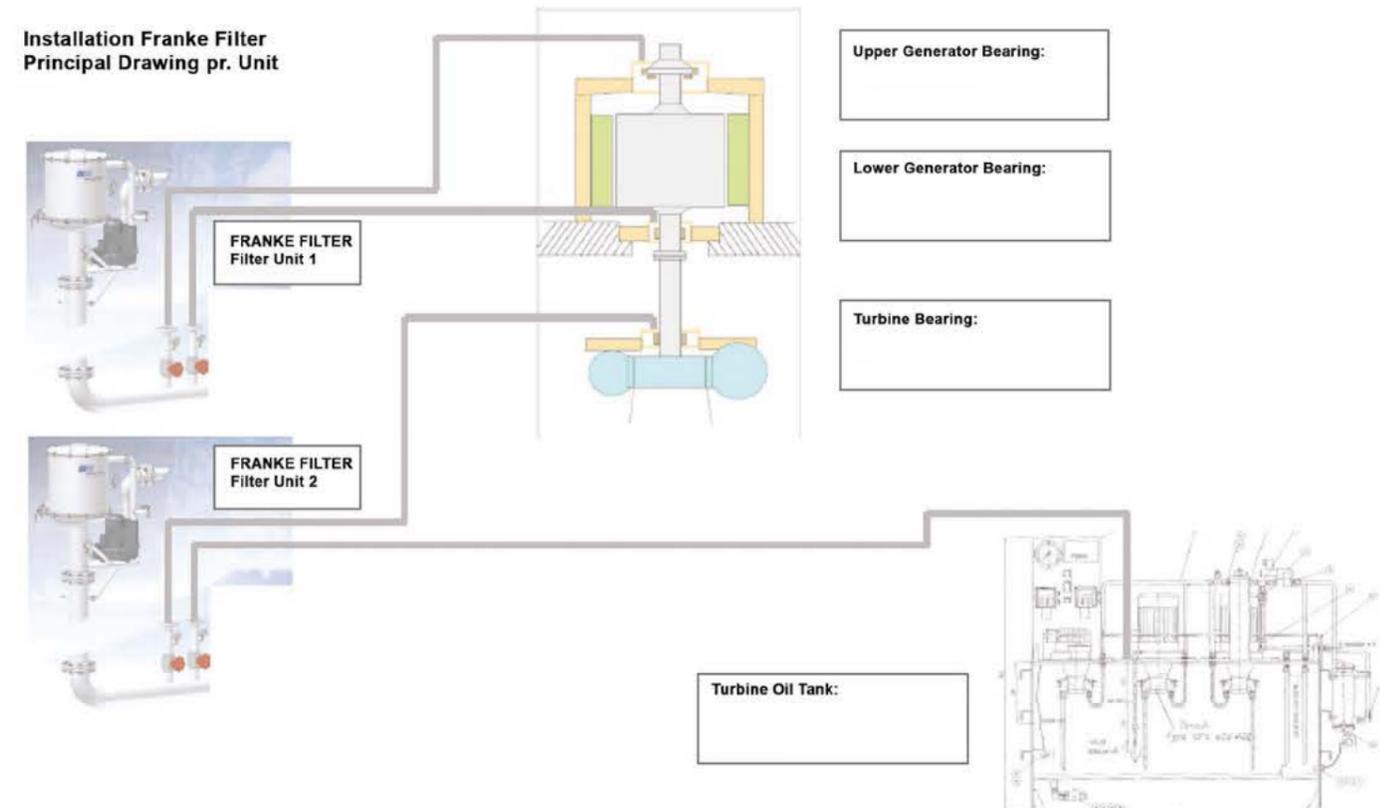
VIANDEN
SEO IN LUXEMBURG



UM SISTEMA FRANKE FILTER

COM MAIS DE UM PONTO DE EXTRAÇÃO, COM AJUSTE INDIVIDUAL DO VÁCUO

Installation Franke Filter
Principal Drawing pr. Unit



EM USO

Uma solução para cada aplicação

CENTRAL HIDROELÉTRICA DE BOMBEAMENTO, LUXEMBURGO

Antecedentes

No Outono de 1959 a atrativa região de Ourtal em cooperação com países europeus permitiu a Sociedade Elétrica de Our (SEO) a construção de uma central elétrica de bombeamento em Vianden. Esta estação hoje em dia é uma das mais eficientes deste tipo de centrais e é conhecida em todo o mundo pela sua construção e tecnologia.

Problemática

Era necessário criar um vácuo para a sucção dos precipitados do óleo gerados em nove dos dez módulos existentes, em cada um dos seus quatro pontos de emissão (quatro mancais diferentes), a maior parte de precipitados de óleo produzidos no tanque. Outro problema importante era direcionar o ar limpo formado na sala das turbinas com o objetivo de poupar em tubulação e em tempo de construção da mesma.

Solução

Instalaram-se dois separadores de precipitados para os novos módulos. Um separador assegura a aspiração de ar procedente ao tanque de óleo de lubrificação. O segundo está ligado a quatro mancais através de um distribuidor quádruplo. Em cada um dos mancais, a aspiração pode regular-se de maneira independente. Para a regulação e medição em continuação de um processo de filtragem por cada módulo, dispõe-se de um sistema de monitoramento consistente em um quadro de comando com indicadores que proporcionam informação contínua sobre o nível de aspiração em cada unidade do sistema.

ESTAÇÃO NUCLEAR

Antecedentes

A estação nuclear de Olkilouto, na Finlândia, está em funcionamento desde 1982 com dois reatores de 840 MW cada.

Em 2003 projetou-se a construção de um terceiro reator. A sua construção começou em 2005 debaixo de restritas medidas de segurança. A finalização da obra está prevista para o ano 2012.

Problemática e solução

Em colaboração com a empresa SIEMENS, **FRANKE FILTER** participou no projeto desde 2004 prevendo um extrator de névoa de óleo modelo FF2-777. A inspeção final foi feita debaixo restritos critérios realizados pelas autoridades, só o nosso separador de óleo foi considerado como cumpridor dos mais altos requisitos de segurança necessários.

Depois de numerosas inspeções preliminares e uma extensa documentação detalhada da instalação, o extrator de névoa de óleo de duplo compressor foi fornecido à Olkiluoto em Outubro de 2007.

MOTORES DE GÁS E DIESEL

Antecedentes

As centrais de produção de energia utilizam habitualmente motores de gás e diesel para fornecer temporariamente energia adicional nos picos de geração. Estas unidades trabalham com variação de carga que produzem trocas constantes de pressão no interior do cárter.

Problemática e solução

Com o objetivo de proporcionar uma filtragem viável, o funcionamento do compressor de canal lateral deve ajustar as contínuas variedades de ações nas condições de pressão. Os extratores de névoa de óleo que se aplicam aqui neste caso, estão equipados com compressores de canal lateral, equipados com converssores de frequência.

Um transmissor diferencial de pressão mede em contínuo o incremento de pressão e envia um sinal ao conversor de frequência para a regulação da velocidade da rotação da bomba.

FRANKE FILTER oferece uma solução com funções completamente automatizadas e sem a necessidade da intervenção de um técnico na instalação.



EM SUAS PRÓPRIAS PALAVRAS

Recomendações dos nossos clientes

Projeto em Suécia

Estimado Sr. Franke,

Instalamos um extrator de névoa de óleo e está em funcionamento. O filtro funciona muito bem e até agora não temos qualquer tipo de problema com ele. Estamos muito satisfeitos com o seu produto.

Atentamente

Olaf Jonansson

Engenheiro Sênior

Projetos na Europa

Estamos cooperando com a companhia **FRANKE FILTER** em Bad Salzdettfurth durante aproximadamente 8 anos.

Utilizamos seus extratores de névoa de óleo em turbinas de gás do tipo frame 5,6 e 9. Durante este tempo instalamos mais de 35 extratores de névoa de óleo de **FRANKE FILTER** em diferentes turbinas de gás. A qualidade dos sistemas de filtração é excelente. O princípio de funcionamento se baseia em efeito de coalescência e assegura uma concentração residual de óleo abaixo de 20mg/m³. A emissão de ar é limpo e seco.

O nível de aspiração do sistema de óleo lubrificante pode regular-se com precisão. Uma das maiores vantagens dos sistemas **FRANKE FILTER** é que pode ser utilizado em ambientes explosivos.

O óleo filtrado pode recuperar-se e ser devolvido ao tanque de óleo lubrificante.

Cumprimentos,
M.Hartmann
Engenheiro Senior

Projeto da Escandinávia

Utilizamos os extratores de névoa de óleo da **FRANKE FILTER**, os quais operam conforme o princípio de efeito de coalescência, por que as gotas de óleo da névoa são filtradas mecanicamente.

O óleo filtrado circula em contínuo no tanque de óleo lubrificante. Diferentes provas realizadas em nosso laboratório demonstram que a qualidade do óleo filtrado não é afetada em nenhum caso.

A viscosidade e níveis TAN permanecem iguais durante todo o processo de recirculação mantendo-se ao mesmo tempo de maneira constante a um nível baixo.

Estamos totalmente satisfeitos com a solução da **FRANKE FILTER** e podemos recomendar totalmente seus extratores de névoa de óleo.

Atentamente,
Timo Hakkinen
Director de operações

Estação nuclear - Alemanha

Estimando Sr. Franke,

Gostaria de agradecer novamente sua estupenda cooperação. Especialmente, que se mantenham os prazos de entrega reduzidos.

Há três semanas o sistema de filtração encontra-se em funcionamento e em provas. Atualmente funciona a uma pressão de 30bar.

O óleo da névoa é filtrado por completo.

Cumprimentos,
Martin Viersen
Director General



GE ENERGY

THOMASSEN

ABB INTERNATIONAL

VATENFALL

HITACHI

ATLAS COPCO

ALSTOM

RWE

E.ON

ENBW

SIEMENS

OLKILUOTO

CRYOSTAR

MAN-TURBO

ALLWEILER

