Unisanta Science and Technology, **2024, 1, September**
Published Online 2024 Vol.13 Nº2 http://periodicos.unisanta.br/index.php/sat)

UNISANTA
Science and Technology
ISSN 2317-1316

Estruturação e aplicação de análise preditiva de óleo em plataformas de petróleo

André Marcos Teramoto [1], Leslye Layla Coelho dos Santos [1], Wanderson Gonçalves Daguam [1]

UNISANTA[1]– Universidade Santa Cecília – Faculdade de Engenharia – Pós-graduação em Engenharia da Confiabilidade
Rua Oswaldo Cruz, 266 - Santos-SP, Brasil - CEP: 11045-100

E-mail*:* leslyelayla@outlook.com
Received *September*, 2024

Resumo: A análise preditiva do óleo lubrificante é essencial na manutenção preventiva de máquinas e equipamentos industriais. Envolve o monitoramento regular das propriedades físicas, químicas e de desempenho do óleo usado, visando prever falhas e garantir a eficiência operacional. A análise preditiva envolve a amostragem periódica do óleo em uso para análise laboratorial. O objetivo é diagnosticar a condição do lubrificante utilizado no equipamento para que seja possível realizar um planejamento prévio, aumentando a confiabilidade do sistema. As normas internacionais mais aceitas são a ISO 4406 e a NAS 1638. O foco deste estudo é descrever e avaliar a estrutura da Manutenção Preditiva em relação à análise de óleo em plataformas de petróleo, sendo que o estudo consistiu em analisar as etapas desenvolvidas na estruturação da Análise Preditiva em questão, destacando pontos sólidos e propondo oportunidades de melhoria.

Palavras-chave: manutenção preditiva, Análise de óleo, plano de manutenção.

Structuring and application of predictive oil analysis on oil platforms

Abstract: Predictive analysis of lubricating oil is essential in the preventive maintenance of industrial machinery and equipment. It involves regular monitoring of the physical, chemical, and performance properties of used oil, aiming to predict failures and ensure operational efficiency. Predictive analysis involves periodically sampling the oil in use for laboratory analysis. The aim is to diagnose the condition of the lubricant used in the equipment so that pre-trip planning can be carried out, increasing the **system's** reliability. The most widely accepted international standards are ISO 4406 and NAS 1638. The focus of this study is to describe and evaluate the structure of Predictive Maintenance in relation to oil analysis on oil platforms. The study consisted of analyzing the stages developed in structuring the Predictive Analysis in question, highlighting solid points, and proposing opportunities for improvement.

Keywords: predictive maintenance, oil analysis, maintenance plan.

1. Introdução

A análise de óleo lubrificante é uma técnica de manutenção preditiva que revela as condições físicas e químicas do lubrificante [1, 2]. Com ela podem ser identificadas falhas ainda em estágios iniciais ligadas ou não à lubrificação. O lubrificante é um elemento essencial para o correto funcionamento de máquinas industriais, pois ele tem a função de reduzir o atrito entre as peças móveis, diminuindo o desgaste e prolongando sua vida útil. Além disso, ele também ajuda a resfriar as partes em movimento e a protegê-las da corrosão [3-4].

No entanto, com o tempo, o óleo e as graxas podem degradar ou serem contaminados, perdendo suas propriedades lubrificantes e colocando em risco o funcionamento das máquinas [3, 5]. Por isso, é importante realizar testes de qualidade do óleo lubrificante. Isso servirá como indicador para avaliar se há desgaste nos componentes do equipamento e garantir que a lubrificação esteja cumprindo sua função de forma adequada [4].

Copyright © 2024 ISESC.

A análise preditiva de coleta e análise de óleo, pelo exposto anteriormente, aplica-se mais notadamente a equipamentos dinâmicos [3, 6]. Nesses há a manifestação de mecanismos de degradação de desgaste de peças móveis, como rolamentos, engrenagens, caixas de transmissão, tanques de armazenamento de óleo hidráulico e outros dispositivos no qual o óleo lubrificante é parte importante e significativa para o funcionamento dos sistemas nos quais ele está inserido.

Em Plataformas de Petróleo, há uma grande gama de equipamentos dinâmicos envolvidos. Assim, esta Estratégia de manutenção preditiva é amplamente utilizada em conjunto com as Estratégias de manutenção Preventiva. Para a Implantação desta estratégia de Manutenção Preditiva para a coleta e análise de óleos são definidas seis etapas descritas a seguir.

Etapa 1 - Levantamento dos equipamentos

Catalogar todos os equipamentos presentes, focando especialmente naqueles que possuem impacto crítico nas operações. Para isso deve-se coletar informações técnicas de cada equipamento.

Etapa 2 - Elaboração das *FMEA*s

2.1. Identificação dos Modos de Falha:

É revisado o histórico de falhas e reparos para identificar modos de falha recorrentes e potenciais, para isso é reunido os operadores e técnicos de manutenção para coletar informações sobre falhas observadas e suas consequências.

2.2. Avaliação dos Efeitos das Falhas:

- **Impacto na Operação:** Avaliado o impacto de cada modo de falha na operação, considerando segurança, meio ambiente, qualidade e custo.
- **Severidade das Falhas:** pontuação de severidade a cada modo de falha com base no impacto potencial.

2.3. Priorização e Mitigação:

- **Os riscos são** Classificados através dos modos de falha com base no produto entre severidade, ocorrência e detecção.

Etapa 3 - Levantamento da Criticidade dos Equipamentos

3.1. Avaliação de Criticidade:

- **Critérios de Criticidade:** Definir critérios de criticidade baseados em fatores como impacto na produção, custos de reparo, tempo de inatividade, e riscos à segurança e classificar os equipamentos.

3.2. Foco nos Equipamentos Críticos:

- **Plano de Manutenção:** Desenvolver planos de manutenção específicos para os equipamentos classificados como críticos, priorizando a coleta e análise de óleo para estes.
- **Recursos e Ferramentas:** Alocar recursos e ferramentas de monitoramento adequadas para garantir uma análise precisa e frequente dos equipamentos críticos.

Etapa 4 - Consolidação da Estratégia de Manutenção (Planos de Manutenção: LTM e Periodicidades)

4.1. Procedimentos de Coleta de Amostras:

- **Definição de Protocolos:** Estabelecer protocolos de coleta de amostras de óleo, incluindo a frequência e os métodos de coleta.

4.2. Análise Laboratorial:

- **Contratação de Serviços:** Contratar laboratórios especializados para realizar análises detalhadas das amostras de óleo.
- **Interpretação de Resultados**: Desenvolver competências internas para interpretar os resultados das análises laboratoriais e tomar decisões informadas.

4.3. Monitoramento em Tempo Real:

- **Sensores e Sistemas:** Instalar sensores de monitoramento em equipamentos críticos para coleta contínua de dados sobre a condição do óleo.
- **Integração de Dados:** Integrar os dados coletados com sistemas de gerenciamento de manutenção para análise em tempo real.

4.4. Ações Corretivas e Preventivas:

- **Diagnóstico e Intervenção:** Utilizar os dados de análise para diagnosticar problemas e planejar intervenções corretivas e preventivas.
- **Revisão e Melhoria Contínua:** Revisar regularmente os resultados das intervenções e ajustar os planos de manutenção conforme necessário.

Etapa 5 - Execução

A fase de execução de um plano de manutenção preditiva baseado na análise de óleo em plataformas de

Copyright © 2024 ISESC
Unisanta Science and Technology **(77-83) p.p. ISSN 2317-1316**

petróleo envolve a implementação das ações planejadas para garantir a máxima eficiência e confiabilidade dos equipamentos.

5.1. Preparação e Treinamento:

- **Treinamento da Equipe:** Garantir que toda a equipe de manutenção esteja treinada nos procedimentos de coleta, análise e interpretação dos resultados de óleo lubrificante.
- **Desenvolvimento de Procedimentos Operacionais:** Criar procedimentos operacionais padrão (POPs) detalhados para a coleta de amostras, análise de óleo e ações corretivas.

5.2. Coleta de Amostras de Óleo:

- **Definição de Intervalos de Coleta:** Estabelecer intervalos regulares para a coleta de amostras de óleo com base na criticidade dos equipamentos e nas condições operacionais.
- **Procedimentos de Coleta:** Realizar a coleta de amostras de óleo seguindo os POPs para garantir a precisão e a integridade das amostras.

5.3 Análise de Óleo Lubrificante:

- **Envio para Laboratório:** Enviar as amostras de óleo para um laboratório de análise certificado para a realização de testes detalhados.
- **Análises Específicas:** Realizar análises que incluem espectroscopia, viscosidade, contagem de partículas, teor de água, entre outros.

5.4. Interpretação dos Resultados:

- **Relatórios de Análise:** Receber e interpretar os relatórios de análise de óleo do laboratório, focando nos parâmetros críticos que indicam desgaste, contaminação e degradação do óleo.
- **Diagnóstico de Condição:** Utilizar os resultados para diagnosticar a condição dos equipamentos, identificando possíveis falhas e anomalias.

5.5. Ações Corretivas e Preventivas

- **Planejamento de Intervenções:** Baseado nos diagnósticos, planejar e executar ações corretivas e preventivas para tratar as causas raiz das anomalias detectadas.
- **Reparos e Substituições:** Realizar reparos ou substituições de componentes conforme necessário para evitar falhas iminentes.

<u>Etapa 6</u> - Acompanhamento

6.1. Monitoramento Contínuo:

- **Instalação de Sensores:** Implementar sensores de monitoramento contínuo em equipamentos críticos para a coleta de dados em tempo real sobre a condição do óleo.
- **Análise de Dados em Tempo Real:** Utilizar softwares de análise para monitorar continuamente os dados de óleo e receber alertas sobre condições fora do normal.

6.2. Revisão e Melhoria Contínua

- **Avaliação de Eficácia:** Avaliar a eficácia das ações corretivas e preventivas através da comparação de dados históricos de manutenção e desempenho dos equipamentos.
- **Ajustes no Plano de Manutenção:** Revisar e ajustar os planos de manutenção de longo, médio e curto prazo com base nos resultados obtidos e nas novas tecnologias disponíveis.

6.3. Ferramentas e Tecnologias Utilizadas:

- **Sistemas de Gestão de Manutenção Computadorizada (CMMS):** Utilizar um CMMS para rastrear, registrar e gerenciar todas as atividades de manutenção e análise de óleo.
- **Sensores IoT:** Implementar sensores IoT para monitoramento contínuo da condição do óleo e do desempenho dos equipamentos.
- **Software de Análise Preditiva:** Utilizar softwares avançados de análise preditiva para interpretar os dados coletados e prever falhas

2. Desenvolvimento

De acordo com o descrito no item anterior, são propostas e descritas as etapas para a implementação e atividades a serem desenvolvidas para a estruturação de uma manutenção preditiva por análise de óleos direcionada a equipamentos de uma plataforma de petróleo, conforme literatura [7-8].

2.1. Levantamento dos equipamentos

É necessário catalogar todos os equipamentos presentes, focando especialmente naqueles que possuem impacto crítico nas operações. Para isso deve-se coletar informações técnicas de cada equipamento, como especificações, fabricantes, histórico de manutenção e condições operacionais, sempre considerando as condições ambientais como temperatura, umidade, e presença de contaminantes que possam afetar o desempenho dos equipamentos.

Copyright © 2024 ISESC

Para o Levantamento dos equipamentos a terem as suas Manutenções Preditivas de Análise de Óleo, foram verificados os cadastros existentes dos equipamentos no sistema informatizado de gestão da manutenção (*Systemanalysis Programmentwicklung*, *SAP*) e foram buscadas as classes de equipamentos dinâmicos e de equipamentos ligados as classes.

2.2. Elaboração da FMEA (*Failure Mode and Effetc Analysis*)

As ações mitigadoras para os modos de falha estudados para determinado equipamento são obtidas por meio da elaboração de uma *FMEA*. No Apêndice 1 tem-se uma *FMEA* elaborado para a classe de equipamentos "BOMBA_CENTRIFUGA". Neste FMEA, observa-se:

- **Local da Falha/Defeito:** Mancal Axial e Radial (hidrodinâmico).
- **Mecanismo de Degradação:** Desgaste por deficiência de lubrificação.
- **Efeito:** Vibração. Aumento de Temperatura. Contaminação do Óleo.
- **Método de Detecção por condição:** Análise de óleo. Medição de Vibração. Medição de Temperatura. Inspeção auditiva. Inspeção de Nível de Óleo.

O mecanismo de degradação estudado justifica a adoção da estratégia de manutenção preditiva de análise de óleo lubrificante. Os outros métodos de detecção descritos também são adotados e contribuem para a mitigação do mecanismo de degradação estudado, sendo:

- **Medição de Vibração**, medição de Temperatura e inspeção do nível de óleo, utilizada com medição *on-line*, com os sensores de vibração, temperatura e nível baixo já instalados, fazendo parte do pacote de monitoração de controle do equipamento;
- **Inspeção Auditiva,** implantação de rota de monitoramento sensitiva, executada pelo operador do equipamento.

Para o caso de sistemas onde há lubrificação por óleo, pela *FMEA* elaborada observa-se que poderia existir uma estratégia de manutenção preventiva de substituição direta do inventário de óleo. Neste caso, a implantação de uma estratégia de manutenção preditiva traz vantagens no sentido de evitar a troca compulsória do fluido lubrificante por tempo calendário ou horímetro, pois o mecanismo de degradação a ser mitigado depende fortemente da utilização do equipamento.

Sabe-se que na fase de elaboração do projeto executivo dos sistemas presentes numa planta de petróleo, os equipamentos são projetados de modo que haja um revezamento na operação dos mesmos. Há casos de arranjos de equipamentos nos quais sempre há um equipamento de reserva. (2×100%, 3×50%, por exemplo). Como o tempo de operação pode ser diferente entre os equipamentos que atendem a determinado sistema por questão de arranjo e de revezamento, a melhor alternativa é a adoção de manutenções preditivas por condição.

Na *FMEA* observa-se que havia inicialmente definido como uma ação mitigadora para o mecanismo de degradação estudado a adoção de uma preventiva de substituição do óleo. Pelos motivos acima expostos, tal preventiva foi descartada.

Na fase de elaboração do projeto, não são disponíveis os dados de falha dos equipamentos a serem instalados. Utiliza-se então as informações dos fabricantes constantes nos manuais de fabricantes. Assim, para a periodicidade para a análise de óleo foi definida como sendo de 3 meses. Há alguns casos, de outros equipamentos, onde a periodicidade adotada foi de 6 meses.

2.3. Levantamento da Criticidade dos Equipamentos

A determinação da criticidade dos equipamentos é estabelecida por um padrão interno e ele é chamado de impacto de falha do equipamento (IF). Ele varia de 1 a 6, sendo um IF igual a 1 é o menos crítico e os IFs 5 e 6 os mais críticos, conforme definidos pelos seguintes padrões:

- **IF=6**, equipamentos de Segurança Operacional, definidos deste modo por meio de realização de Estudos de *HAZOP* (*Hazard and Operability Study*) ou de APR (Análise Preliminar de Risco).
- **IF=5**, equipamentos relacionados ao sistema de medição fiscal e relacionados a funções críticas de operação.
- **IF=4**, equipamentos que exercem funções auxiliares de equipamentos classificados como IF=5.
- **IF=3**, equipamentos que exercem função auxiliar de equipamentos IF=4 ou equipamentos relacionados ao processo de malha de monitoramento e controle.
- **IF=2**, equipamentos que exercem função auxiliar de equipamentos IF=3 ou equipamentos de monitoramento.
- **IF=1**, equipamentos auxiliares de IF=2 ou não relevantes para a instalação.

Para o estabelecimento da Estratégia de Manutenção, o Impacto de Falha é levado em conta para o acompanhamento da execução das ordens de manutenção. Como o mecanismo de degradação está associado ao desgaste, diferentes IF (criticidades) não levam a periodicidades diferentes. Porém, ao se monitorar os índices de execução das manutenções ordens de

Copyright © 2024 ISESC

equipamentos com IF=6 são monitoradas diferentemente de equipamentos dos demais IFs.

3. Resultados e Discussão

Para a elaboração e aplicação do Plano de Manutenção para as Preditivas de Análise de Óleo, além das informações descritas anteriormente, deve-se levar em conta os aspectos de logística, no qual são determinantes na definição da configuração do plano de manutenção.

Em plataformas de petróleo, que se encontram no mar (*off-shore*) não existem laboratórios a bordo capazes de elaborar a análise requerida. Estas análises devem ser executadas "em terra", (*on-shore*), mediante contratação de serviços especializados para proceder às análises requeridas.

Deste modo, mesmo que pelas análises feitas nas *FMEA*s sejam indicadas periodicidades distintas de execução dessas análises, deve-se definir ao máximo possível, periodicidades únicas de modo a facilitar a logística de coleta das amostras e encaminhamento para análise em laboratório.

- A periodicidade estabelecida para as manutenções preditivas foi de 3 e 6 meses.
- O plano de manutenção possui duas atividades distintas defasadas entre si, de 30 dias, que corresponde a análise dos relatórios gerados.
- Assim, a cada 3 ou 6 meses executa-se a coleta das amostras e um mês após a emissão do relatório, faz se a análise dos resultados.

Em casos em que o inventário do reservatório do óleo é pequeno (cerca de 1L para menos), opta-se pela estratégia de troca do inventário completo e o óleo é levado para análise. Assim, a estratégia passa a ser preventiva de substituição do óleo, porém com o requisito de se realizar a análise do óleo substituído.

Após a definição de todos os equipamentos que terão as preditivas de análise de óleo e as preventivas de substituição de óleo, é montada uma carta de lubrificação para cada plataforma de modo a manter todos os dados levantados organizados.

Em cada unidade operacional são monitorados 61 equipamentos com periodicidade trimestral e 38 semestrais. Para essa demanda, um colaborador da especialidade de lubrificação realiza as coletas, de acordo com as demandas geradas pelos planos de manutenção. Cada coleta é confirmada através de ordem de manutenção no sistema aplicativo *SAP*, conforme ilustrada na Figura 1.

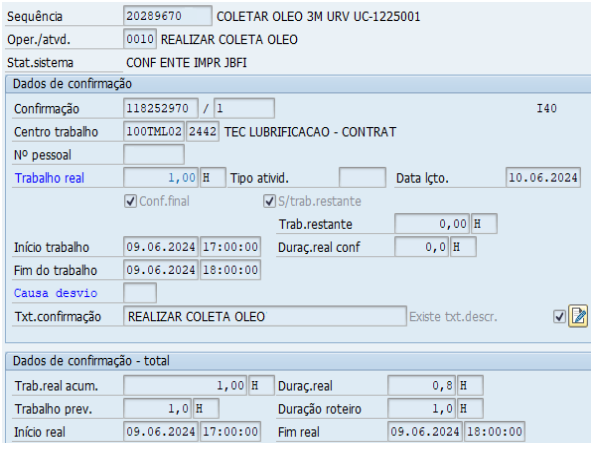

Figura 1. Exemplo de uma ordem de manutenção vis *SAP* (Fonte: os autores)

As amostras são identificadas com um código, individual para cada e desembarcadas para análise em laboratório em terra da empresa contratada. São gerados relatórios e dados analíticos, como o ilustrado na Figura 2, norteando as próximas ações para tratamento do óleo

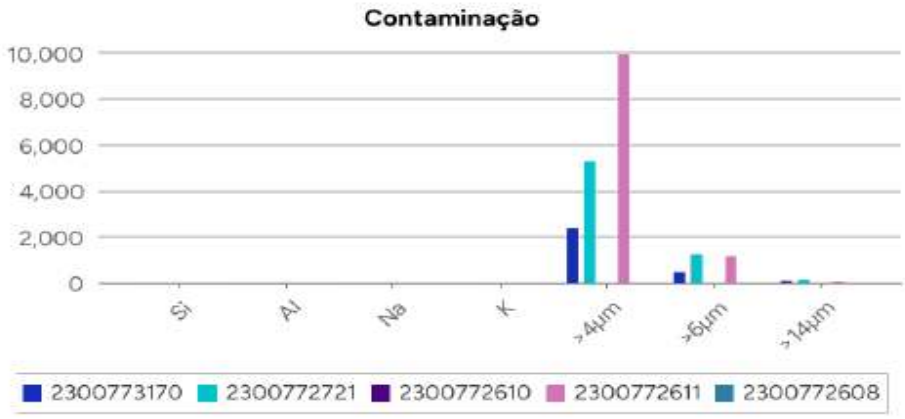

Figura 2. Gráfico ilustrando o nível de contaminação (Fonte: os autores)

Copyright © 2024 ISESC

analisado. Uma nota de manutenção corretiva pode ser emitida, dependendo da necessidade e criticidade do nível de contaminantes do óleo.

4. Conclusões

Este trabalho destaca a importância de aprender com as falhas para melhorar os processos industriais e garantir a segurança e confiabilidade das operações, através de uma manutenção bem estruturada e da necessidade constante de atualização dos procedimentos.

A *FMEA* que serviu de base para estes planos de manutenção foi baseada em análises preditivas de vibração. Porém, verificou-se que os parâmetros qualitativos e quantitativos desta análise mostraram que poderiam ser melhor definidos para atuarem como gatilhos para disparar as ações corretivas caracterizando uma manutenção sob condição. Em termos de recomendações, determinou-se:

- um dos modos de falha referiram-se a alterações nos planos de manutenção, originados nos manuais dos fabricantes e na *FMEA*;
- a verificação do acoplamento elástico, é uma ação mitigadora para o mesmo modo de falha da ação de realizar a preditiva de análise vibração, porém, esta análise não foi suficiente para evitar a falha, tornando-se necessário implementar ações redundantes que visam por mitigar o mesmo modo de falha;
- também foi identificado que um modo de falha poderia ocorrer devido ao não cumprimento das recomendações do fabricante, enfatizando a necessidade de atualização técnica para equipamentos específicos.

Como conclusão final, nota-se a necessidade de investir em capacitação e reciclagem contínuo das equipes e implementar protocolos robustos de manutenção pode prevenir falhas prematuras e garantir a operação eficiente dos equipamentos.

Referências

1 Boyles, T. L. (2002). **The Science of Heavy Duty Engine Oils.** Warrendale: Society of Automotive Engineers.

2 Cunha, L. (2005). **Lubrificação e lubrificantes: guia prático.** São Paulo: IPT.

3 Gresham, R. M., & Totten, G. E. (2008). **Lubrication and Maintenance of Industrial Machinery: Best Practices and Reliability**. CRC Press.

4 Hawk, J. A., & Wilson, K. S. (1999). **Friction, Lubrication, and Wear Technology.** ASM International

5 PURILUB. **Índices de contaminação de óleo – NAS e ISSO.** [online] Disponível na Internet via URL: https://www.purilub.com.br/private/kcfinder_up/files/NAS%20e%20ISO(2).pdf. Arquivo capturado em 21 de julho de 2024, às 12h00min.

6 Lafraia, João Ricardo Barusso. **Manual de Confiabilidade Mantenabilidade e Disponibilidade.** 3ª edição.

7 Nepomuceno, Lauro Xavier. 1989.**Técnicas de manutenção preditiva.**Vol. 1, São Paulo, Brasil.

8 ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e mantenabilidade.** Rio de Janeiro, 1994.

Copyright © 2024 ISESC

Unisanta Science and Technology, **2024, 1, September**
Published Online 2024 Vol.13 Nº2 http://periodicos.unisanta.br/index.php/sat)

UNISANTA
Science and Technology
ISSN 2317-1316

Apêndice 1: *FMEA*

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
	BOMBA CENTRÍFUGA MULTI-ESTAGIOS - B-1251002 A/B					Replicantes											E & P / UO-BS / ENGP / EPIM				
	CLASSE DE EQUIPAMENTO:		BOMBA CENTRÍFUGA	FABRICANTE/ FORNECEDOR	FLOWSERVE	APLICAÇÃO		PSAI - BOMBA PRINCIPAL DE INJEÇÃO DE ÁGUA													
	REGIME DE OPERAÇÃO:		CONTINUO	MODELO	API 610 / 10 WIK 16/9	IF		5		ARRANJO				2 X 50%							
						ADEQUAÇÃO DA PRÁTICA DE MANUTENÇÃO AO MODO DE FALHA DETECTAR O DEFEITO (1) / DETECTAR EM TEMPO (2)										TAREFAS RECOMENDADAS CONFORME MODOS DE FALHA					
						EM OPERAÇÃO								PARADA							
POSIÇÃO	LOCAL DA FALHA/ DEFEITO	MECANISMO DE DEGRADAÇÃO	EFEITO	PROBABILIDADE	MÉTODO DE DETECÇÃO POR CONDIÇÃO	ROTA		ANÁLISE DE VIBRAÇÃO		ANÁLISE DE ÓLEO		TERMO GRAFIA		PREVENTIVA		ROTA	FREQ	PREDITIVA	FREQ	PREVENTIVA	FREQ.
						(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)						
	Mancais axial e radial (hidrodinamico)	Desgaste por vida util	Vibração Aumento temperatura Contaminação óleo	BAIXA	Medição de vibração Análise de oleo Medição temperatura Inspeção auditiva	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	NA	NA	ALTA	MEDIA	- Medir temperatura dos mancais (Monitoração online). OBS. Temperatura na caixa de mancal deve ser menor que 80 C Conf. Ref. MA-3010.33-1251-311-PBQ-100 PAG.35 (5.2.3) - Monitorar vibração on-line e verificar alarmes	ONLINE				
		Desgaste por deficiência de lubrificação	Vibração Aumento Temperatura Contaminação óleo	MEDIA	Medição de vibração Análise de oleo Medição temperatura Inspeção auditiva Inspeção de nivel de óleo	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	NA	NA	ALTA	BAIXA	- Medir temperatura dos mancais (Monitoração online). OBS. Temperatura na caixa de mancal deve ser menor que 80 C Conf. Ref. MA-3010.33-1251-311-PBQ-100 PAG.35 (5.2.3) - Verificar nivel do óleo do reservatório do sistema de lubrificação - Monitorar vibração	ONLINE	Coleta e análise do óleo lubrificante	3M	~~- Substituir o óleo lubrificante. Nota: Óleo Lubrax Turbo Plus 32, Volume 400L~~ ~~OBS: Antes dessas verificar relatórios quanto das análises de óleo anteriores e ver a real necessidade de troca~~ ~~Ref. Conforme Manual, cap.s 5.2.3~~	4000H
		Desgaste por desalinhamento/falha de montagem	Vibração Aumento temperatura Contaminação Oleo	MEDIA	Medição de vibração Análise de oleo Medição temperatura Inspeção auditiva	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	NA	NA	ALTA	MEDIA	- Medir temperatura dos mancais (Monitoração online). OBS. Temperatura na caixa de mancal deve ser menor que 80 C Conf. Ref. MA-3010.33-1251-311-PBQ-100 PAG.35 (5.2.3) - Monitorar vibração on-line e verificar alarmes	ONLINE				VERIFICAR O ALINHAMENTO DO CONJUNTO MOTOR/BBA TOLERÂNCIAS PARA O DESALINHAMENTO: DESALINHAMENTO MÁXIMO AXIAL 0,05mm E RADIAL 0,05mm REFERÊNCIA: PÁGINA 82 DO MANUAL DO FABRICANTE OBS: CASO IDENTIFICADO O DESALINHAMENTO, AS AÇÕES DEVEM SER TOMADAS: - REMOVER E LUBRIFICAR PARAFUSOS DOS PÉS DO MOTOR/BOMBEADOR; - LIMPAR E PRESERVAR A BASE DO MOTOR E OS CALÇOS DE ALINHAMENTO; REALIZAR TESTE DESACOPLADO DO MOTOR E IDENTIFICAR O CENTRO MAGNÉTICO. - CONFERIR E AJUSTAR O DBSE CASO NECESSÁRIO. VALOR DE REFERÊNCIA: 350 MM CONFORME I-DE-3010.9X-1251-342-PBQ-100 (P&ID P70) - CONFERIR/CORRIGIR "PÉ MANCO", CASO NECESSÁRIO.	4000H

Copyright © 2024 ISESC.