



MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE ANÁLISES DE SISTEMAS NAVAIS

Apêndice II ao Estudo Técnico Preliminar
DISPENSA ELETRÔNICA Nº 16/2024

NUP: 61431.000651/2024-08

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A partir da assinatura do contrato, a Contratada deverá realizar a manutenção preventiva dos sistemas englobando todos os equipamentos listados no Apêndice I, mesmo que o problema seja pré-existente, englobando todos os itens aplicáveis relacionados na norma ABNT NBR 13971:2014 “Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação. Manutenção Programada”.

Na execução dos serviços deverão ser observadas e atendidas todas as exigências das Legislações locais, com especial atenção para o Decreto nº 22281, de 2002, da Prefeitura Municipal da Cidade do Rio de Janeiro.

Assim como a **LEI Nº 13.589, DE 4 DE JANEIRO DE 2018**, e seu disposto no Art. 3º Os sistemas de climatização e seus Planos de Manutenção, Operação e Controle - PMOC devem obedecer a parâmetros de qualidade do ar em ambientes climatizados artificialmente, em especial no que diz respeito a poluentes de natureza física, química e biológica, suas tolerâncias e métodos de controle, assim como obedecer aos requisitos estabelecidos nos projetos de sua instalação.

Parágrafo único. Os padrões, valores, parâmetros, normas e procedimentos necessários à garantia da boa qualidade do ar interior, inclusive de temperatura, umidade, velocidade, taxa de renovação e grau de pureza, são os regulamentados pela Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, e posteriores alterações, assim como as normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Ficarão a cargo da Contratada os fornecimentos de todos os insumos/mão de obra necessários à manutenção, tais como óleos lubrificantes, graxas, fluidos refrigerantes, etc.

A Contratada deverá destacar 02 (dois) técnicos para realizar as rotinas preventivas e ainda, 01 (um) Engenheiro Mecânico, durante 01 (um) dia para assessorar a execução de cada rotina.

Por ocasião do encerramento destas rotinas, a Contratada deverá elaborar relatório apontando as conclusões dos diversos itens inspecionados, destacando as ações que tomará, ou que tenha tomado, para sanar as discrepâncias encontradas.

As rotinas de manutenção preventiva serão divididas em mensais, trimestrais, semestrais e anuais, devendo contemplar no mínimo as tarefas descritas abaixo:

Sistema de Ar Condicionado Central CHILLER

Rotina

Mensal:

- Verificar a existência de ruídos e vibrações anormais e corrigi-los, caso necessário;
- Verificar nível de óleo;
- Verificar estado e alinhamento da(s) correia(s) do(s) ventilador(es);
- Verificar acoplamento(s) se existir(em);
- Efetuar limpeza do(s) rotor(es);
- Efetuar limpeza geral do equipamento incluindo motor(es) e compressor(es);
- Verificar isolamento das tubulações;
- Verificar visor de líquido: borbulha/sujeira/umidade;
- Verificar superaquecimento da válvula de expansão;
- Corrigir tampas soltas e vedação do gabinete;
- Verificar e registrar pressões de alta/baixa/óleo;
- Medir e registrar temperatura de entrada e saída de água de condensação;
- Medir e registrar temperatura de entrada e saída de água gelada;
- Eliminar vazamentos nos registros e válvulas, caso existam;
- Verificar e registrar tensão e desbalanceamento entre fases dos motores e compressores;
- Verificar e registrar corrente e desbalanceamento entre fases dos motores e compressores;
- Medir e registrar o isolamento do(s) moto compressor(es) e cabos;
- Verificar botoeiras, interruptores, lâmpadas e fusíveis;
- Efetuar aperto dos terminais elétricos, parafusos e molas;
- Verificar aquecimento dos motores;
- Verificar atuação do "Flow-switch";
- Verificar o aperto dos fusíveis, bem como a adequação dos mesmos ao(s) equipamento(s);
- Verificar funcionamento da resistência de aquecimento do cárter;
- Verificar o funcionamento dos termômetros e manômetros do circuito de água;
- Verificar válvula(s) de retenção do(s) compressor(es);
- Verificar tempo de aceleração normal até plena rotação do(s) compressor(es);

- Verificar a vibração do atenuador de ruído na(s) descarga(s) de gás;
- Verificar a condição dos conduítes rígidos e reapertar se necessário;
- Verificar diferencial de pressão da água no evaporador;
- Verificar diferencial de pressão da água no condensador;
- Verificar o estado de conservação do(s) equipamento(s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Trimestral:

- Lubrificar mancais e rolamentos;
- Verificar existência de vazamentos de gás;
- Verificar atuação dos pressostatos de alta/baixa/óleo;
- Reapertar parafusos de mancais e suportes;
- Verificar circuito elétrico de intertravamento;
- Verificar termostato de baixa temperatura de água gelada;
- Verificar sequência de funcionamento do sistema elétrico (dry-run) de acordo com os tempos de sequência;
- Verificar programador de capacidade da unidade;
- Verificar antivibradores do(s) compressor(es);
- Verificar regulação do(s) termostato(s) de controle dos motores ventiladores;
- Efetuar a remoção das manchas de oxidação, caso existam;
- Verificar o estado de conservação do(s) equipamento(s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Semestral:

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Efetuar limpeza no(s) condensador(es);
- Efetuar limpeza do(s) evaporador(es);
- Efetuar limpeza do(s) filtro(s) de água;
- Efetuar leitura de superaquecimento;
- Manobrar cada registro hidráulico, do princípio ao fim do curso, voltando-o à posição normal;
- Medir e registrar isolamento do(s) motor(es) do(s) ventilador(es);
- Verificar as vedações das flanges;
- Verificar as condições físicas e funcionais dos drenos;
- Verificar e reparar, caso necessário, o isolamento do(s) evaporador(es);
- Checar gaxetas;
- Verificar o estado de conservação do(s) equipamento(s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Anual:

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Verificar aperto normal do(s) cabeçote(es) do(s) compressor(es);
- Verificar atuação do(s) relé(s) térmico(s);
- Verificar o estado das superfícies dos contatos das chaves magnéticas e relés da unidade;
- Verificar todas as solenoides e válvulas de serviço;

- Verificar termostato(s) do(s) compressor(es) (internos e externos);
- Verificar ajuste de operação de todos os controles;
- Analisar o estado do óleo do(s) compressor(es);
- Testar componentes de segurança (termostatos e pressostatos);
- Varetar os condensadores, caso necessário;
- Executar repintura do(s) equipamento(s), caso necessário;
- Verificar o estado de conservação do(s) equipamento(s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Equipamento: Unidades Condicionadoras de Ar (FAN COIL)

Rotina Mensal:

- Verificar a existência de ruídos e vibrações anormais e corrigi-los, caso necessário;
- Verificar estado e alinhamento da (s) correia (s) do (s) ventilador;
- Verificar acoplamento (s) se existir (em);
- Efetuar limpeza do (s) rotor (es);
- Efetuar limpeza geral do equipamento;
- Verificar a vedação do gabinete e fechamento das tampas e painéis, completando o que faltar e corrigindo as anormalidades;
- Verificar a existência de vazamentos de ar;
- Eliminar vazamentos nos registros e válvulas, caso existirem;
- Verificar e registrar tensões e desbalanceamentos entre fases do motor;
- Verificar e registrar corrente e desbalanceamentos entre fases do motor;
- Verificar botoeiras, interruptores, lâmpadas e fusíveis;
- Efetuar aperto dos terminais elétricos, parafusos e molas;
- Verificar aquecimento do motor do ventilador;
- Verificar o aperto dos fusíveis, bem como a adequação dos mesmos ao (s) equipamento (s);
- Verificar funcionamento da resistência de aquecimento e umidade (se existir);
- Verificar a atuação do comando pneumático (se existir);
- Efetuar a lavagem dos filtros de ar;
- Efetuar a lavagem dos filtros da tomada de ar exterior (se existir);
- Verificar e desobstruir drenos e efetuar a lavagem da bandeja de condensação;
- Verificar o isolamento térmico do gabinete, dutos, tubulações e válvulas;
- Verificar a atuação da válvula motorizada (se existir);
- Verificar o estado das conexões flexíveis dos dutos;
- Verificar a operação dos “dampers”;
- Verificar se o duto de retorno de ar está desobstruído;
- Verificar a fixação e alinhamento das polias do motor e ventilador, bem como aquecimento dos mancais;
- Verificar e limpar a serpentina e o rotor do evaporador, se necessário;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Trimestral:

- Lubrificar mancais e rolamentos;
- Verificar a existência de pontos de oxidação e eliminá-los, caso existirem;
- Reapertar os parafusos de mancais e suportes;
- Medir e registrar a temperatura e a pressão de entrada e saída de água gelada (se possível);
- Verificar a atuação do relé térmico;
- Verificar umidóstatos e resistências;
- Medir e registrar as temperaturas de insuflamento, retorno, ambiente e ar exterior;
- Conferir a regulação do termostato de controle de temperatura ambiente;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Semestral:

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Verificar e limpar a serpentina e o rotor do evaporador;
- Manobrar cada registro hidráulico, do princípio ao fim do curso, voltando-o à posição normal;
- Efetuar medições e anotações a respeito do isolamento do motor;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

•

Rotina Anual:

•

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Verificar o estado das superfícies dos contatos das chaves magnéticas e relés da unidade;
- Executar repintura do (s) equipamento (s), caso necessário;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

•

Equipamento: Bombas de Água

Rotina Mensal:

- Verificar/corrigir ruídos e vibrações anormais;
- Verificar o nível de óleo (se possível);
- Verificar mancais/acoplamentos/rolamentos;
- Efetuar limpeza externa da (s) bomba (s), motor (es) e dreno (s);
- Verificar o isolamento das tubulações (água gelada);
- Reapertar os parafusos de fixação;
- Eliminar vazamentos nos registros e válvulas;
- Verificar e ajustar gaxetas / selo mecânico e substituir, caso necessário;
- Verificar o estado dos mangotes e abraçadeiras;
- Verificar as condições físicas e funcionais dos drenos;
- Verificar e limpar os filtros de sucção, substituindo caso necessário;

- Verificar e registrar tensões e desbalanceamentos entre fases do (s) motor (es);
- Verificar e registrar corrente e desbalanceamentos entre fases do (s) motor (es);
- Efetuar aperto dos terminais elétricos, parafusos e molas;
- Verificar o aquecimento do (s) motor (es);
- Medir e registrar tensão elétrica solicitada pelo (s) motor (es) (AC);
- Medir e registrar as pressões de trabalho;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Trimestral:

- Verificar a existência de pontos de oxidação e eliminá-los, caso existirem;
- Manobrar cada registro hidráulico, do princípio ao fim do curso, voltando-o à posição original;
- Verificar e corrigir o alinhamento do conjunto motor/bomba;
- Verificar a atuação do (s) relé (s) térmico (s);
- Verificar e completar o nível do óleo;
- Verificar e reapertar mangotes e abraçadeiras;
- Lubrificar rolamentos do motor e da bomba;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Semestral:

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Substituir o óleo lubrificante;
- Medir a resistência do isolamento do motor;
- Verificar e registrar diferencial de pressão de trabalho;
- Verificar e registrar vazão/pressões de regime de funcionamento (se possível);
- Lubrificar o mecanismo de acionamento e verificar elemento de vedação;
- Reapertar os parafusos de fixação da base;
- Verificar o funcionamento do purgador de ar;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rotina Anual:

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Efetuar teste (s) de performance;
- Ajustar os dispositivos de segurança e controle, tais como: relés térmicos, flow switch, alarmes visuais, sonoros, bóia de nível, etc...;
- Substituir o óleo da bomba;
- Executar repintura do (s) equipamento (s), caso necessário;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Equipamento: Ventilador / Exaustor / Caixas de Ventilação / Exaustão

Rotina Mensal:

- Verificar/corrigir ruídos e vibrações anormais;
- Verificar o estado e alinhamento das correias;
- Efetuar a lubrificação dos mancais e rolamentos;
- Efetuar a limpeza externa do (s) equipamento (s);
- Reapertar o gabinete de vedação, parafusos e molas;
- Verificar desbalanceamento de fases do motor;
- Efetuar limpeza e reaperto do quadro de comando;
- Verificar aquecimento do (s) motor (es);
- Verificar o estado das superfícies das contadoras;
- Verificar estado de limpeza dos filtros de ar, providenciando limpeza ou substituição (se descartável), quando necessário;
- Verificar fecho das tampas e painéis, completando o que faltar;
- Verificar e corrigir isolamento acústico, se possuir;
- Verificar a fixação e alinhamento das polias do (s) motor (es) e ventilador (es), bem como aquecimento dos mancais;
- Medir e registrar a tensão elétrica do motor (V);
- Medir e registrar a corrente elétrica solicitada pelo motor (AC);
- Efetuar limpeza interna e externa do ventilador /exaustor/drenos;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

•

• **Rotina Trimestral:**

•

- Efetuar limpeza do (s) rotor (es);
- Verificar a existência de pontos de oxidação e eliminá-los, caso existirem;
- Efetuar a lubrificação dos mancais quando não forem de lubrificação permanente;
- Reapertar parafusos dos mancais e suportes;
- Verificar os interruptores e fusíveis;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

•

• **Rotina Semestral:**

•

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Verificar o estado da proteção das correias / polias
- Medir e registrar a resistência de isolamento do (s) motor (es);

•

• **Rotina Anual:**

•

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Verificar a atuação do (s) relé (s) térmico (s);
- Testar controles de temperatura e motorreductor (damper), se existir;
- Verificar o manejo dos dampers e corrigir, se necessário;
- Verificar vazamento de ar nos colarinhos do ventilador;
- Ajustar os dispositivos de segurança e controle, tais como: relés térmicos, alarmes visuais, sonoros, flow-switch, etc...;
- Executar repintura do (s) equipamento (s), caso necessário;
- Verificar o estado de conservação do (s) equipamento (s);

- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

- **Equipamento: Quadros Elétricos**

- **Rotina Mensal:**

- Limpeza geral dos componentes e painel;
- Verificar abertura e fechamento das chaves seccionadas (sem carga);
- Verificar/corrigir desarme dos disjuntores, se existir;
- Verificar se os fusíveis são adequados ou se foram adulterados ou substituídos;
- Verificar e registrar a voltagem de alimentação, sem carga e a plena carga verificando assim, possíveis quedas de tensão devido deficiência dos alimentadores;
- Verificar pontos de aquecimento anormal, detectar a origem e corrigir, bem como reapertar terminais, parafusos, fusíveis, etc...;
- Verificar as botoeiras;
- Verificar as lâmpadas sinalizadoras, substituindo as queimadas;
- Verificar o estado de conservação do (s) quadro (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

- **Rotina Semestral:**

- Verificar o estado dos terminais e contatos das contadoras de força auxiliar, limpando ou trocando se necessário;
- Verificar o estado de conservação do (s) quadro (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

- **Rotina Anual:**

- Repetir as rotinas descritas no item anterior;
- Efetuar aferição de instrumentos, comparando com instrumentos portáteis precisos;
- Verificar e registrar regulação dos relés de proteção de motores;
- Verificar a regulação dos relés de proteção através de transformadores de corrente;
- Verificar a regulação dos relés temporizados;
- Verificar e registrar se o tempo de transição das chaves de partida automáticas está ocorrendo sempre após o motor atingir a máxima aceleração possível, na condição de tensão reduzida;
- Verificar o estado de conservação do (s) quadro (s);
- Registrar os dados levantados, bem como os itens substituídos, no relatório.

Rio de Janeiro,RJ, 2024.

CHANDER GONÇALVES MAURICIO
Terceiro-Sargento (MO)
Auxiliar da Divisão de Apoio

