



ALPINA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.
Estrada Marco Polo, 940 - B. Batistini
09844-150 - São Bernardo do Campo - SP - Brazil
Fone : + 55 11 4347-9133
Fax : + 55 11 4347-9898
E-mail: vendas.torres@alpina.com.br
<http://www.alpina.com.br>

AEq-ET-003-005

Rev.: 3

Fl.: 01/03

Procedimento para Comissionamento e Start-Up de Torres de Resfriamento de Água.

CONTROLE DE REVISÃO					
Revisão	Descrição	Emissão	Verificação	Aprovação	Data
2	Vide original na revisão 02.	SGQ	SER	VEN	-
3	Revisado anexo – Check List para Comissionamento e Start-up para Torres de Resfriamento.	SGQ	SER	VEN	19.02.14

1. ESCOPO

Este documento define os itens de verificação e respectivos critérios de aceitação (quando aplicável) para a etapa de comissionamento e/ou teste de funcionamento (start-up) de torres de resfriamento de água.

2. OBJETIVO

Garantir que os equipamentos serão entregues ao cliente e entrarão em operação conforme as condições estabelecidas em projeto.

3. CONDIÇÕES DO EQUIPAMENTO

Para a realização das verificações estabelecidas neste documento, a torre de resfriamento deverá estar com as instalações elétricas e hidráulicas concluídas.

4. SEGURANÇA:

Utilize todos os EPIs necessários para prevenção de acidentes. Como mínimo, o executante deverá estar equipado com os itens indicados abaixo:

- Óculos de Proteção;
- Capacete;
- Protetor Auricular;
- Bota com Bico de Aço;
- Cinto de Segurança quando os trabalhos forem executados a uma altura acima de 2,0 m;
- Verifique com o cliente o procedimento de segurança para desarme e rearme das instalações elétricas e travamento da rede hidráulica quando aplicável.

5. DEFINIÇÕES:

Comissionamento: atividade de entrega do equipamento ao cliente com todos os componentes montados conforme o especificado em projeto;

Start-Up: atividade de colocação do equipamento em operação conforme o especificado em projeto;

CPL (ASP/INS): torres de resfriamento de água com carcaça de alvenaria ou concreto armado tipo aspiração ou insuflamento;

PPU (Perfil Pultrudado): torres de resfriamento com estrutura em plástico reforçado tipo aspiração, montadas sobre pilaretes de concreto;

RS/GA: torres com estrutura metálica revestida tipo aspiração, montadas sobre pilaretes de concreto;

VE (Vercol): torre de resfriamento de estrutura metálica ou de plástico reforçado tipo aspiração, montadas ou não sobre pilaretes de concreto;

**ALPINA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.**

Estrada Marco Polo, 940 - B. Batistini

09844-150 - São Bernardo do Campo - SP - Brazil

Fone : + 55 11 4347-9133

Fax : + 55 11 4347-9898

E-mail: vendas.torres@alpina.com.br<http://www.alpina.com.br>

AEq-ET-003-005

Rev.: 3

Fl.: 03/03

RA (resfriamento de soluções ácidas): torre de resfriamento de água com grande concentração de ácidos. Projetada em carcaça de PRFV e do tipo insuflamento;

Torres Compactas: corresponde a linha de torres de resfriamento que abrange os Modelos 4 a 32 insuflamento, 25 a 155 aspiração, auto-portantes modelos AP-200 a AP-310 e da linha TCM;

ASP: torres de resfriamento tipo aspiração com ventilador instalado na parte superior da torre;

INS: torres de resfriamento tipo insuflamento com ventilador instalado em uma das laterais da torre.

6. VERIFICAÇÕES:

As verificações relevantes para a entrega da torre de resfriamento ao cliente referem-se à parte Mecânica, Elétrica e Hidráulica dos componentes do equipamento e estão relacionadas nos check-lists apresentados no item 7, referente a anexos;

Os resultados das verificações efetuadas deverão ser registrados no Check-List de Comissionamento e Start-Up do respectivo equipamento;

Os equipamentos de medição utilizados deverão estar calibrados e os respectivos certificados de calibração deverão estar anexos ao check-list;

O check-list preenchido deve ser assinado pelo cliente para a comprovação da realização da atividade (comissionamento ou start-up);

Nos itens de verificação que não são aplicáveis à torre que está sendo “testada”, colocar a sigla NA (não aplicável) na coluna de resultados;

A não realização de determinadas verificações deve ser justificada na própria coluna de “Resultados” ou no campo de “Observações”, existente na última página do check-list.

3 7. ANEXOS:

Check-List para Comissionamento e Start-up para Torres de Resfriamento de Água – revisão 2.



**CHECK-LIST PARA COMISSIONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 01 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

Equipamento (modelo/qtde.):		TAG:	Obra:
Cliente (razão social):	Responsável do Cliente (nome):	Departamento/Setor:	
Assistente Técnico / Supervisor da Montagem:	Empresa:	Data do Início:	Data do Término:

PARECER

APROVADO ()

LIBERADO COM RESTRIÇÕES ()

O equipamento encontra-se liberado para operação. Os resultados das verificações foram considerados satisfatórios.

O equipamento foi liberado com pendências para operação ()
(vide campo de observações na página 09 / 09)

Assistente Técnico / Supervisor da Montagem (assinatura / data):

Responsável do Cliente (assinatura/data):

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 02 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Conjunto de Acionamento	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
1	Ângulo de ataque/inclinação das pás do ventilador	Ordem de Fabricação Como referência, utilizar também a instrução IAE-09-05-20, sobre Regulagem de Ângulo de Inclinação para Ventiladores Axiais – Insuflamento.	O ângulo de inclinação deverá ser ajustado conforme a Amperagem do Motor Elétrico – vide item 8	
2	Distância entre a ponta das pás e a parede interna do difusor	Desenho do Ventilador Axial Desenho do Difusor	Certifique-se que o ventilador esteja girando sem interferência com a parede do difusor.	
3	Aperto dos parafusos das pás do ventilador. Aperto dos parafusos de fixação do núcleo ao cubo e do parafuso de fixação do ventilador na ponta de eixo do redutor de velocidade.	Desenho do Ventilador Axial Tabela de Torque Alpina, IAE-09-05-23. Esta tabela não é indicada para elementos de fixação em aço inoxidável	Verificar com a chave se todos os parafusos foram apertados. Verificar o torque de acordo com a bitola dos parafusos.	

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 03 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Conjunto de Acionamento	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
4	Carga de óleo no redutor	Manual para Instalação e Manutenção de Redutores de Velocidade; Desenho do Redutor de Velocidade. Ordem de Fabricação	Verificação Visual. Preenchimento até o meio do visor de nível de óleo ou vareta.	
5	Tubulação do sistema de lubrificação à distância	Desenho do Sistema de Lubrificação a Distância	O sistema deverá estar sem vazamentos de óleo. As conexões deverão estar apertadas	
6	Respiro do redutor de velocidade (respiro aberto ou de pressão)	Desenho do Redutor de Velocidade Manual do Fabricante	Verificação Visual. Verificar se o respiro encontra-se montado e desobstruído Remover a trava plástica do respiro de pressão	
7	Alinhamento do conjunto de acionamento.	Desenho do Conjunto de Acionamento (Base de Aço) Desenho e/ou Manual do Acoplamento Instrução Alpina nº. IAE-09-05-19	Executar a verificação do alinhamento radial e axial no conjunto de acoplamento conforme demonstrado na instrução citada.	Registrar os resultados nos relatórios anexos à instrução IAE-09-05-19

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 04 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Conjunto de Acionamento	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
8	Motor de bombeamento forçado de óleo do redutor de velocidade	Desenhos do redutor de Velocidade Manual do Fabricante	Verificação da instalação elétrica Verificação do sentido de giro Verificação da circulação do óleo em todas as vias de lubrificação	
9	Trocador de calor do redutor de velocidade	Desenho do redutor de velocidade Manual do Fabricante	Verificação da instalação hidráulica Verificação da circulação da água Verificação da qualidade da água	
10	Amperagem do motor elétrico	Dados da Placa do Motor Elétrico	de 5 a 10% menor que a nominal de placa Vide item 1 sobre regulagem do ângulo de inclinação das pás	
11	Nível de ruído da torre	Folha de Dados da Torre	Vide FD da Torre	

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 05 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Conjunto de Acionamento	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
12	Nível de vibração do ventilador	-	5,0 mm/s (máximo) Utilizar o Medidor de Vibração NK 600 ou NK 300 ou similar	
13	Instalação e regulagem da chave antivibratória e/ou sistemas de monitoramento de vibração.	Desenho de Montagem Manual do Fabricante	A instalação e a regulagem dos instrumentos devem estar de acordo com o especificado nos desenhos e/ou manuais dos fabricantes	
Item	Conjunto de Enchimento de Contato	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
14	Enchimento de Contato	Desenho de instalação do enchimento	Verificação do número de camadas Verificação visual	

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 06 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Conjunto de Eliminadores de Gotas	Documento de Referência	CrITÉrios de Aceitação	Resultados
15	Montagem dos painéis de eliminadores de gotas	Desenho de Fabricação / Montagem	<p>Os botões distanciadores devem estar travados entre si.</p> <p>O os botões do início e do final dos painéis devem estar cortados para não provocarem folgas e consequentemente arraste de água.</p> <p>As abas de retenção de gotas devem ser viradas/posicionadas para baixo.</p> <p>Quando aplicável, os painéis devem estar encaixados entre si.</p> <p>Não podem existir frestas ou folgas relevantes entre painéis e estrutura x painéis que possam ocasionar arraste de água.</p> <p>As placas de fechamento de PRFV devem estar montadas e fixadas corretamente (quando aplicável).</p>	

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 07 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Sistema de Distribuição de Água	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
16	Aperto dos parafusos de união de flanges de canais ou tubulação do sistema	Desenho de Fabricação / Montagem / Ordem de Fabricação	Verificação Visual e Manual	
17	Fixação dos distribuidores de água nos canais ou na tubulação do sistema		<p>Utilizar ferramenta compatível com a bitola dos parafusos</p> <p>O sistema não deve trabalhar com os distribuidores soltos</p> <p>Verificar se os distribuidores encontram-se com todos os componentes montados</p> <p>Para distribuidor tipo quad, verificar se a hélice está montada na posição correta</p> <p>Não deve apresentar vazamentos relevantes.</p> <p>Pequenos gotejamentos isolados não influenciarão no desempenho do sistema.</p>	
18	Diâmetro dos distribuidores de água.	Desenho de Fabricação / Montagem / Ordem de Fabricação	Conforme o especificado nos documentos citados	

**CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 08 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Sistema de Distribuição de Água	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
19	Vedação da carcaça da torre (PRFV).	Desenho de Fabricação / Montagem	<p>Não devem existir vazamentos em um ou mais dos pontos indicados abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entre uniões de paredes. Deve existir massa ou perfil de borracha de vedação, parafusos adequadamente apertados. - Entre batente das janelas e suporte das venezianas. Os suportes devem estar montados na posição indicada no desenho, com a massa de vedação e parafusos adequadamente apertados. - Torres TCM e BEP devem ter montadas as setas plásticas nos vértices das janelas. - Não podem ocorrer vazamentos na laminação do piso das torres (mods. 100, 125, 155, 200 e 240). <p align="center">(continua na próxima página)</p>	

**CHECK-LIST PARA COMISSIONAMENTO E START-UP
PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA**

Página: 09 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

ITENS DE VERIFICAÇÃO

Item	Sistema de Distribuição de Água	Documento de Referência	Critérios de Aceitação	Resultados
19	Vedação da carcaça da torre (PRFV).	Desenho de Fabricação / Montagem	<ul style="list-style-type: none"> - Não devem existir vazamentos pelas conexões de entrada e saída. - Não devem ocorrer vazamentos pelos postigos de inspeção. <p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desconsiderar respingos pelas janelas de entrada de ar, quando a torre estiver fora de operação (compactas – ASP). - Deve-se observar se o cliente obedeceu todos os itens indicados no projeto construtivo da obra civil (dente em volta da cinta das torres BE, venezianas de concreto, etc.). 	



CHECK-LIST PARA COMISSONAMENTO E START-UP PARA TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA

Página: 10 / 10

Doc. N.º:

Rev.: 3

OBSERVAÇÕES

[illegible]