



Manual de Instruções Operação e Manutenção Transporte e Montagem

LINHA "S"

SCD | Condensadores Evaporativos

SRI | Resfriador de Fluidos Circuito Fechado

STR | Torres de Resfriamento



Os equipamentos da Linha "S" da Evapco foram projetados para operar sem problemas durante muitos anos, desde que adequadamente instalados, utilizados e conservados. Para obter a otimização de capacidade e vida útil é importante desenvolver e realizar um programa periódico de inspeção e manutenção preventiva.

O presente manual serve de guia para a elaboração desse programa, bem como contém as recomendações para transporte, montagem, *start up*, funcionamento e parada do equipamento. Observe que as operações de manutenção preventiva são mínimas e, portanto, fáceis de serem cumpridas. Lembre-se, porém, que em condições severas de funcionamento, tais como em

ambientes agressivos, as operações de manutenção devem ser mais frequentes. Para cada operação individual, siga as instruções encontradas na seção "Operação e Manutenção".

Na página 3 estão descritos os modelos SCD, SRI e STR e, nas páginas seguintes, a maioria dos pontos que devem ser inspecionados ou identificados. Desenhos dimensionais da unidade podem ser fornecidos para referência.

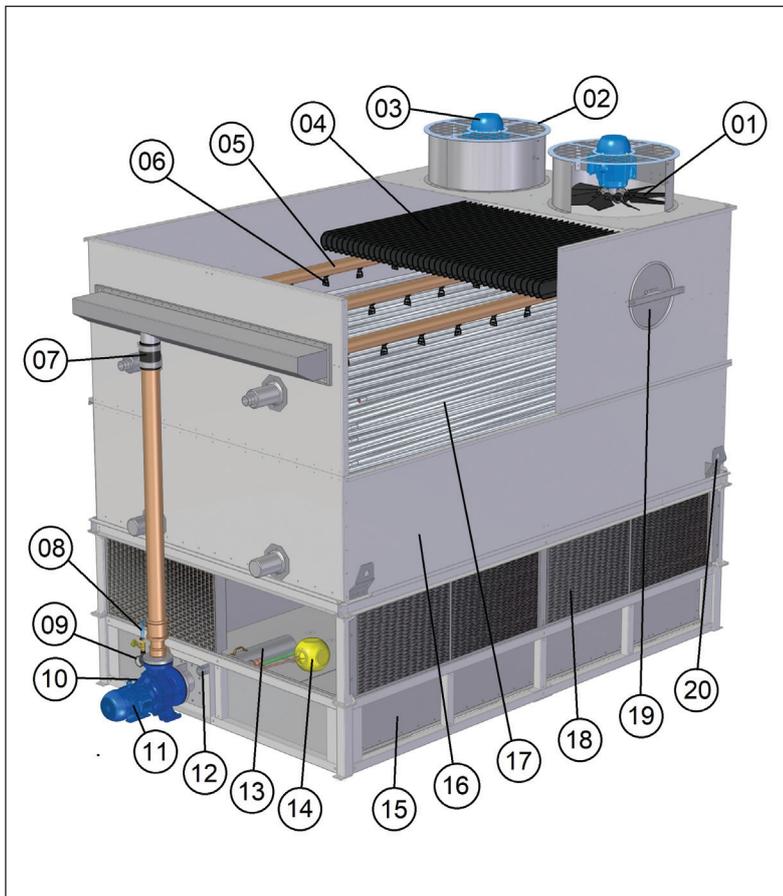
Para mais informações sobre as unidades "S", contate o nosso representante local ou veja o modelo e o número do telefone da Evapco na plaqueta de identificação do equipamento e na última página deste manual.

Conteúdo

Detalhes de construção	3
Programa de inspeção e manutenção preventiva	4
Operação e Manutenção	5
• <i>Start up</i> e operação sazonal	5
• Após 24 horas	5
• Funcionamento e Manutenção	5
• Parada sazonal	5
• Bacia de água fria	5
• Válvula de reposição (válvula bóia)	5
• Verificação dos motos-ventiladores	6
• Bicos aspersores e superfície de troca térmica	6
• Cuidados adicionais	7
• Sistema de proteção anticorrosivo	7
• Componentes originais	7
Tratamento e produtos químicos da água	7
• Purga ou descarga	7
• Aço galvanizado - Passivação	8
• Parâmetros químicos da água	8
• Controle de contaminação biológica	9
• Água cinza e água de reuso	9
• Contaminação do ar	9
Transporte de Montagem	10
• Introdução	10
• Peso	10
• Apoio	10
• Nivelamento	10
• Segurança	10
• Garantia	10
• Transporte Vertical	11
• Esquema de montagem do módulo superior	13

Detalhes de Construção

SCD | Condensador Evaporativo
SRI | Resfriador de Fluidos Circuito Fechado

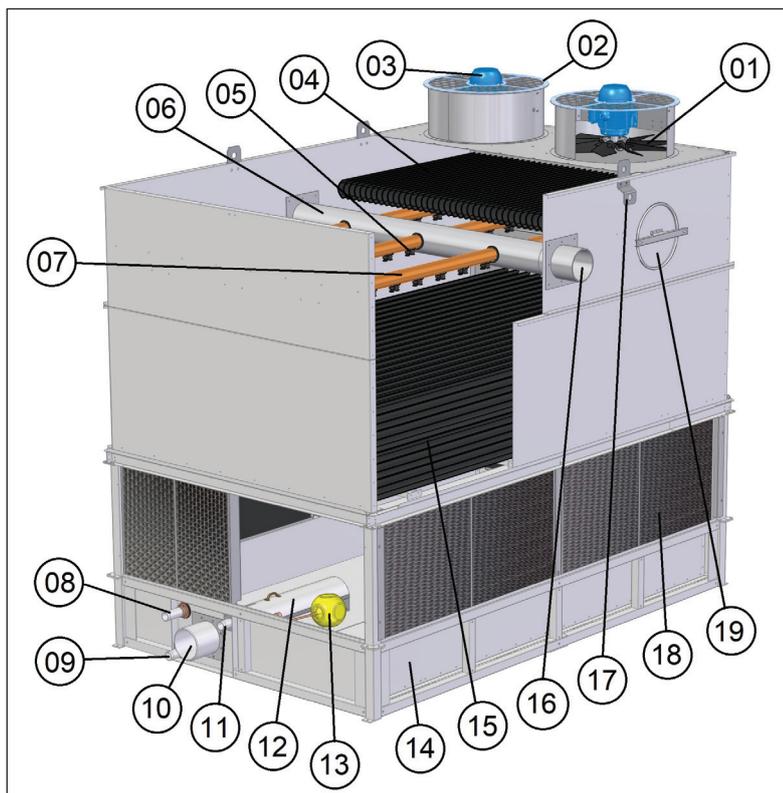


Ventilador.....	01
Tela de proteção	02
Motor elétrico.....	03
Eliminador de gotas.....	04
Sistema de distribuição de água.....	05
Bicos aspersores.....	06
Mangote de acoplamento	07
Sangria de água	08
Ladrão	09
Dreno.....	10
Moto-bomba.....	11
Conexão de reposição de água.....	12
Filtro.....	13
Válvula bóia	14
Bacia de água	15
Painéis.....	16
Serpentina.....	17
Veneziana de PVC (Louver)	18
Porta de inspeção	19
Olhal de suspensão.....	20



Nota: para aplicação de Resfriadores Circuito Fechado o sistema deve ser 100% fechado (vide item Garantia – pág. 10).

STR | Torre de Resfriamento



Ventilador.....	01
Tela de proteção	02
Motor elétrico.....	03
Eliminador de gotas.....	04
Bicos aspersores.....	05
Tubulão coletor de água	06
Ramais de distribuição de água.....	07
Ladrão	08
Dreno.....	09
Conexão de saída de água.....	10
Conexão de reposição de água.....	11
Filtro.....	12
Válvula bóia	13
Bacia de água	14
Enchimento	15
Conexão de entrada de água.....	16
Olhal de suspensão.....	17
Veneziana de PVC (Louver)	18
Porta de inspeção	19

Programa de Inspeção e Manutenção Preventiva

Tabela 1. Operações de manutenção recomendadas para as unidades SCD / SRI / STR

Tipo de Operação	Início de Operação	Mensal	Parada	Anual	Página
Inspeccionar as condições gerais da unidade	X.....	X			5
Limpeza da unidade.....	X.....	X			5
Verificar ruídos ou vibrações anormais da unidade	X.....	X			5
Verificar se o ventilador não está bloqueado.....	X.....				5
Verificar o sentido de rotação do motor do ventilador e da bomba	X.....				5
Drenar a água do equipamento	X.....		X.....		5
Limpeza do tanque.....	X.....	X			5
Limpeza do filtro do tanque	X.....	X			5
Verificar o funcionamento da válvula de reposição (bóia)	X.....	X			5
Inspeccionar a superfície de troca térmica	X.....	X			6
Inspeccionar os bicos de aspersão.....	X.....	X			6
Inspeccionar o estado externo do equipamento				X.....	7
Verificar e ajustar a purga de água.....	X.....	X			7

Antes de realizar qualquer operação de manutenção, assegure-se de que os motores estejam com a energia desligada.

Avisos

SEGURANÇA

- Toda máquina elétrica, mecânica ou rotativa constitui perigo em potencial, especialmente para as pessoas que não conhecem seu projeto, construção e funcionamento. Portanto, devem ser tomadas medidas de proteção apropriadas, incluindo o uso de telas de proteção, quando necessário, para evitar acidentes pessoais, danos ao equipamento, ao sistema associado e ao local da instalação.
- Dependendo das condições de instalação, é necessária a utilização de guarda-corpo nas escadas e corrimãos em plataformas de trabalho, conferindo segurança e comodidade à equipe de manutenção.
- O funcionamento, manutenção e reparo dos equipamentos devem ser realizados exclusivamente por funcionários capacitados, que conheçam o equipamento, o sistema associado, os controles e os procedimentos contidos neste manual.
- Para movimentar, içar, instalar, colocar em funcionamento, fazer manutenção ou reparos neste equipamento, devem ser conhecidos os procedimentos e as ferramentas apropriadas, no intuito de se evitarem danos pessoais e/ou à propriedade.
- Para proteção dos funcionários de manutenção, cada motor de bomba e ventilador deve ter um interruptor para seu desligamento, localizado próximo ao equipamento de forma visível. Não se devem realizar trabalhos nas proximidades dos ventiladores e motores ou dentro da unidade sem que se assegure previamente, que os motores foram desligados.
- A água de recirculação pode conter contaminação química ou biológica e, portanto, pode ser prejudicial à saúde se for inalada ou ingerida. As pessoas que forem

diretamente expostas à descarga de ar ou às partículas em suspensão, emitidas durante o funcionamento do equipamento ou aos respingos produzidos por água ou ar comprimido durante a limpeza de partes ou dos componentes do sistema de recirculação de água, deverão usar máscaras com filtro.

CONTROLE DE CAPACIDADE

- Quando a unidade SCD, SRI ou STR dispuser de controle da velocidade variável do motor, as etapas devem ser selecionadas de tal forma que seja evitado o funcionamento em “velocidade crítica” do ventilador. Consulte o representante local da Evapco para qualquer esclarecimento sobre o uso de controle da variação de velocidade crítica.

GARANTIA

- Consulte o período de vigência da garantia no momento da compra ou ao efetuar o pedido para estes produtos.
- Para aplicação de resfriadores circuito fechado, o sistema previsto deve ser 100% fechado, não devendo ser utilizados circuitos abertos/semiabertos com tanques intermediários abertos para evitar a oxigenação e contaminação da água, garantindo assim a máxima vida útil do equipamento, bem como a cobertura de garantia, que não cobre as serpentinas dos resfriadores de circuito fechado, se o sistema não estiver 100% fechado.

Operação e Manutenção

Start up e Operação Sazonal

Antes do *start up* ou após uma parada prolongada, deve-se fazer os seguintes procedimentos:

1. Limpe toda incrustação, como sedimentação ou sujeira, do interior do equipamento.
2. Lave a bacia de água do equipamento apenas com água (sem tirar o filtro) e drene para remover algum sedimento ou sujeira.



Não utilizar lavadora de alta pressão na limpeza do equipamento.

3. Retire e limpe o filtro.
4. Gire o ventilador manualmente para verificar se este gira sem dificuldade.
5. Verifique o funcionamento da válvula de reposição de água (bóia).
6. Encha a bacia de água fria com água limpa até o nível de transbordamento.
 - a) Caso seja um *start up* ou reinicialização de operação, tendo sido a bacia mantida sem água durante a parada, pode ser aplicado, neste momento, o tratamento com biocida (ver "Tratamento da Água");
 - b) Caso o equipamento tenha permanecido fora de operação por um longo período e com água na bacia, recomenda-se aplicar, antes de reiniciar sua operação, um tratamento biocida de choque, com produtos adequados que eliminem as contaminações biológicas acumuladas.
7. Ajuste a válvula bóia de entrada de modo que a válvula fique fechada quando a bóia estiver, aproximadamente, 13mm abaixo do nível de transbordamento (ladrão).
8. Nos Resfriadores de Fluidos SRI e nos Condensadores Evaporativos SCD, conecte a bomba e verifique se está girando na direção correta, indicada por uma flecha na carcaça da bomba.
9. Inspeção os bicos aspersores de água e a superfície de troca térmica.
10. Acione o ventilador e verifique se está girando na direção correta, indicada por uma flecha na carcaça do ventilador.
11. Verifique a tensão (Volts) da instalação elétrica e a intensidade de corrente (Ampéres) nas três fases dos motores dos ventiladores e das bombas. Compare os valores obtidos com os indicados nas placas de identificação dos motores, não devendo exceder os valores indicados nas plaquetas. Depois de paradas prolongadas, o isolamento do motor deve ser verificado com um medidor, antes de iniciar a operação.
12. Abra a válvula de purga do equipamento e ajuste na vazão recomendada (ver "Tratamento e Química da Água").

Após 24 Horas

Após 24 horas de funcionamento em carga total, devem ser realizadas as seguintes operações:

1. Verifique se não há ruído ou vibrações anormais no equipamento, principalmente nos moto-ventiladores.
2. Verifique e ajuste, quando necessário, o nível de água da bacia.
3. Inspeção os bicos aspersores de água e a superfície de troca térmica.

Funcionamento e Manutenção

Inspeção e limpe o equipamento durante o funcionamento. Os serviços necessários, bem como sua periodicidade, são mostrados neste manual, na Tabela 1, na página 4.

Os rolamentos dos motores elétricos devem ser lubrificados de acordo com as instruções do fabricante.

Parada Sazonal

Quando o equipamento for desligado durante um período prolongado, as seguintes operações devem ser seguidas:

1. Drene a água de todo o equipamento.
2. Lave a bacia de água do equipamento apenas com água. Deixe aberta a válvula de drenagem da bacia, para que a água suja de limpeza e a proveniente de chuva sejam drenadas.
3. Limpe o filtro e recoloque-o.
4. Inspeção os conjuntos de moto-ventiladores, verificando suas perfeitas condições de funcionamento.
5. Inspeção o estado geral do equipamento, limpe e proteja com *primer* rico em zinco, quando necessário.

Bacia de Água Fria

A bacia de água fria deverá ser inspecionada regularmente. Mensalmente, ela deve ser esvaziada completamente e lavada com água, retirando incrustações e sedimentos que se acumulam normalmente durante o funcionamento.

Durante a limpeza com água, o filtro de sucção deve permanecer no lugar para a filtragem dos sedimentos. Terminada a limpeza, retire e limpe o filtro, colocando-o novamente antes de encher a bacia com água limpa. O filtro é retirado puxando-o pelo suporte, para cima.

NOTA: não utilizar ácidos para limpar o filtro e demais partes do equipamento.

Válvula de Reposição (Válvula Bóia)

A válvula de reposição de água, tipo "bóia", é fornecida nas unidades Standard, a não ser que tenha sido solicitada uma unidade com controle eletrônico de nível da água, ou para aplicações com depósitos remotos. A bóia que

Operação e Manutenção (continuação)

comanda a válvula é montada em uma vareta rosqueada, sendo o ajuste de nível da água regulado através de uma conexão tipo união.

Para que seja feito o ajuste inicial, gire a conexão de união até que a válvula esteja totalmente fechada, quando o nível de água da bacia estiver 13mm abaixo do nível de transbordamento. Em condições normais de funcionamento, este ajuste proporcionará o nível de água descrito no quadro 2 e na figura 1A.

NOTA: em condições de *layout* difíceis e equipamento equalizado, defina o nível de trabalho experimentalmente.

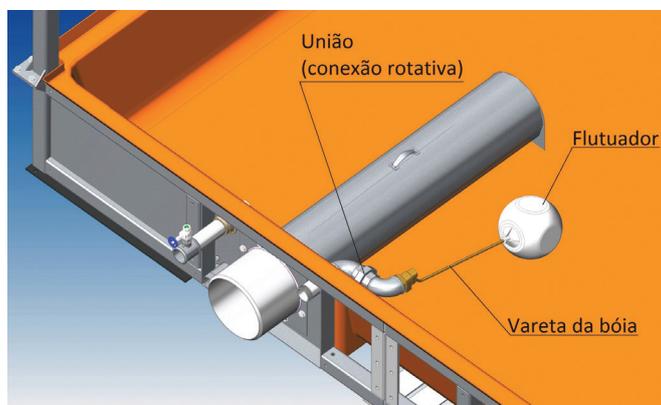


Figura 1. Conjunto da válvula de entrada de água

Nível de Operação (medida do fundo da bacia)
360mm

Quadro 2. Nível de funcionamento

O nível da água deve ser inspecionado mensalmente, durante o funcionamento da bomba de circulação de água, ajustando a bóia, quando necessário, para manter o nível recomendado. Anualmente deve ser verificada a existência de fuga de água na válvula, substituindo o assento, se necessário.

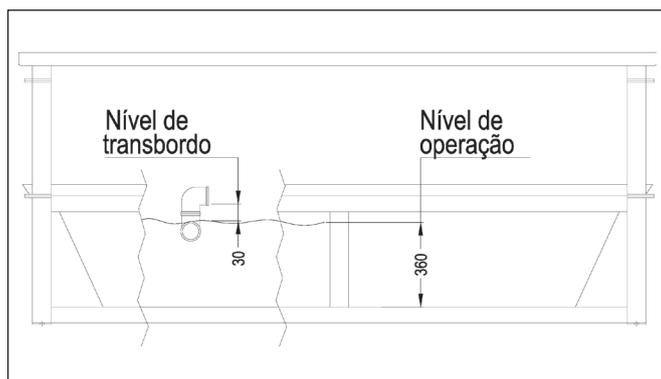


Figura 1A. Nível de Água

Verificação dos motos-ventiladores

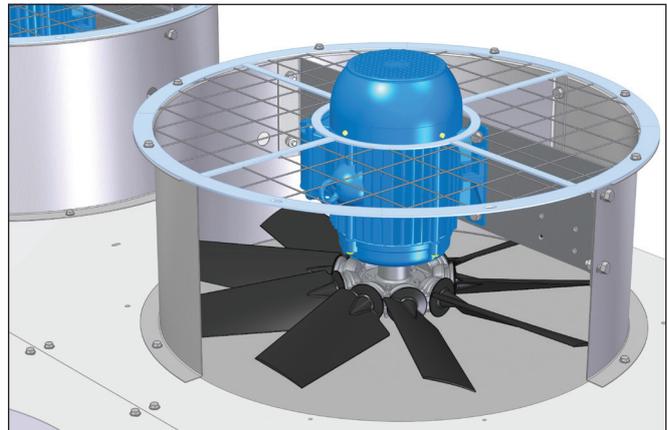


Figura 2. Bocal e moto-ventilador

1. Verifique manualmente se a hélice do ventilador/motor está girando livremente.
2. Proceda as conexões elétricas específicas (cliente/instalador).



- A instalação de motores deve ser feita por profissionais capacitados, com conhecimentos sobre as normas e as prescrições de segurança.

- Todos os materiais utilizados na ligação do motor elétrico, como tampões, conduites e prensa cabos devem atender e garantir o grau de proteção IP, identificado na plaqueta do motor elétrico.

3. Energize os motores e confira o sentido de rotação com o indicado nas hélices. Caso necessário, inverta as fases do motor para obter o sentido correto de giro dos ventiladores.
4. Confirme o sentido da vazão de ar de dentro do equipamento para fora.

Bicos aspersores de água e superfície de Troca Térmica

Os bicos aspersores e a superfície de Troca Térmica devem ser inspecionados mensalmente. Para isso, proceda da seguinte forma:

1. Desligue os ventiladores, mantendo a bomba em funcionamento.
2. Retire os eliminadores.
3. Verifique se os bicos aspersores proporcionam uma distribuição de água como encontrada nas Figuras 3.1 e 3.2.
4. Limpe os bicos aspersores obstruídos. O bico e o anel de borracha podem ser desmontados para limpeza.
5. Inspeccione os tubos e a superfície de Troca Térmica.

Operação e Manutenção (continuação)

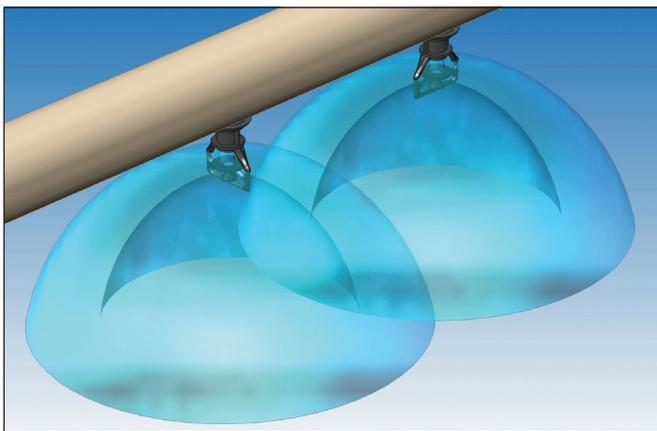


Figura 3.1. Distribuição dos bicos aspersores de água nos Condensadores SCD e Resfriadores SRI

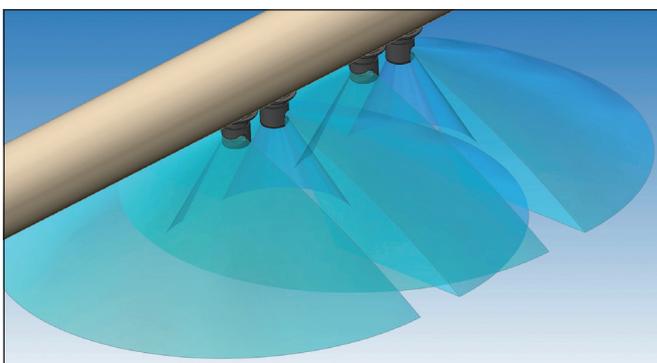


Figura 3.2. Distribuição dos bicos aspersores de água na Torre de Resfriamento STR

Cuidados Adicionais

Os equipamentos da Linha “S” são construídos com materiais resistentes à corrosão. O módulo inferior é feito com estrutura de aço tubular galvanizada a fogo e a bacia,

em chapa de aço galvanizada de usina.

Os painéis de fechamento do módulo de troca térmica são construídos com chapa de aço galvanizado por imersão a quente de usina.

Todos os componentes de aço devem ser inspecionados cuidadosamente uma vez por ano. Se houver algum sinal de dano ou de corrosão, deve-se escovar somente a área afetada, com uma escova metálica, e depois pintá-la. Recomenda-se utilizar um revestimento de base de ZRC (composto rico em zinco). Quando necessário, a parte externa do equipamento pode ser retocada com tinta epóxi apropriada. Tanto o ZRC como a tinta epóxi estão disponíveis pela EVAPCO.

Sistema de Proteção Anticorrosivo

Os equipamentos EVAPCO possuem um sistema de proteção anticorrosivo epóxi alta espessura que é totalmente eficaz para equipamentos que trabalham em ambientes agressivos ou na orla marítima. Consiste na aplicação de epóxi alta espessura sobre primer de aderência.

Componentes Originais

A EVAPCO mantém um estoque das principais peças de reposição (se necessário, contate o representante de sua região). Ao fazer o pedido, informe o número de série de seu equipamento, mencionado na plaqueta de identificação. Para agilizar a manutenção de seu equipamento, recomendamos manter os seguintes componentes sobressalentes:

- válvula de reposição de água (válvula bóia)
- bicos aspersores e anéis de borracha
- juntas de borracha da porte de acesso
- ventilador e motor

Tratamento e produtos químicos da água

O tratamento adequado da água é parte essencial da manutenção requerida para os equipamentos evaporativos de resfriamento. Um programa de tratamento de água bem projetado e implementado ajudará a garantir uma operação eficiente do sistema, além de maximizar a vida útil dos equipamentos. Uma empresa especializada em tratamento de água deve criar um protocolo específico de tratamento para cada local, com base no equipamento incluindo todas as peças metálicas do sistema de resfriamento, local, qualidade da água e utilização.

Purga ou Descarga

As unidades evaporativas de resfriamento eliminam o calor ao evaporar parte da água recirculada para a atmosfera, como ar de descarga quente e saturado. À medida que a água pura evapora, deixa para trás as impurezas existentes na água de reposição do sistema e os contaminantes

acumulados e transportados pelo ar. Tais impurezas e contaminantes, que continuam a recircular pelo sistema, devem ser controlados para evitar uma concentração excessiva – que pode gerar corrosão, acúmulo de resíduos ou contaminação biológica.

Essas unidades evaporativas de resfriamento requerem uma linha de purga ou descarga, situada no lado de descarga da bomba de recirculação, para remover água concentrada (reciclada) do sistema. A EVAPCO recomenda o uso de um controlador automatizado de condutividade, para maximizar a eficiência de seu sistema. Com base em recomendações da empresa de tratamento de água, o controlador de condutividade deve abrir e fechar uma esfera motorizada ou uma válvula solenoide, para manter a condutividade da água de recirculação. Ao se utilizar uma válvula manual para controlar a taxa de purga, será preciso ajustá-la para manter a condutividade da água

Tratamento e produtos químicos da água (continuação)

de recirculação, em períodos de carga de pico, no nível máximo recomendado pela empresa de tratamento de água.

$$\text{Taxa de Purga (GPM)} = \frac{\text{Taxa de Evaporação (GPM)}}{(\text{Ciclos de Concentração} - 1)}$$

*Ciclos de concentração correspondem à proporção da concentração de íons dissolvidos na água em recirculação, dividida pela concentração de íons dissolvidos na água de reposição.

Aço Galvanizado - Passivação

A "Corrosão Branca" é uma forma de corrosão prematura da camada protetora de zinco no aço galvanizado por imersão a quente ou laminação a frio, que pode ocorrer como resultado de um controle inadequado do tratamento de água, durante o start-up de novos equipamentos galvanizados. O período inicial de preparação e passivação é crítico para maximizar a vida útil de equipamentos galvanizados. A EVAPCO recomenda que o protocolo de tratamento da água específico de cada local inclua um procedimento de passivação, que detalhe a química da água, qualquer acréscimo necessário de produtos químicos e inspeções visuais durante as primeiras 6 (seis) a 12 (doze) semanas de operação. Durante esse período de passivação, deve-se manter o pH da água de recirculação sempre acima de 7,0 e abaixo de 8,0. Como temperaturas elevadas têm efeito nocivo sobre o processo de passivação, deve-se operar o novo equipamento galvanizado sem carga, pelo tempo que for viável do período de passivação.

A química da água abaixo favorece a formação da corrosão branca e deve ser evitada durante o período de passivação:

1. Valores de pH superiores de 8,3 na água de recirculação.
2. Dureza do cálcio (como CaCO₃) inferior a 50 ppm na água de recirculação.
3. Ânions de cloretos ou sulfatos com uma concentração superior a 250 ppm na água de recirculação.
4. Alcalinidade superior a 300 ppm na água de recirculação, independentemente do valor de pH.

Alterações no controle químico da água podem ser consideradas após a conclusão do processo de passivação, como evidenciado pelas superfícies galvanizadas assumindo uma cor cinza fosca. Quaisquer alterações no programa de tratamento ou nos limites de controle devem ser feitas lentamente, por estágios, documentando-se o impacto dessas alterações nas superfícies zincadas já passivadas.

- Unidades evaporativas de resfriamento galvanizadas operando com pH da água abaixo de 6,0, por qualquer período, poderão ter seu revestimento protetor de zinco removido.
- Unidades evaporativas de resfriamento galvanizadas operando com pH da água acima de 9,0, por qualquer

período, poderão desestabilizar suas superfícies passivadas, com o surgimento de corrosão branca.

- Uma nova passivação poderá ser necessária em qualquer momento da vida útil do equipamento, caso ocorra uma condição anormal que desestabilize a superfície de zinco já passivada.

Para obter mais informações sobre passivação e corrosão branca, faça o download do Boletim de Engenharia 36A da EVAPCO através do site www.evapco.com.br.

Parâmetros Químicos da Água

O programa de tratamento da água planejado para equipamentos evaporativos de resfriamento deve ser compatível com os materiais de construção de cada unidade. Será difícil controlar a corrosão e o acúmulo de resíduos se a química da água de recirculação não for mantida constantemente dentro das faixas indicadas na Tabela 4. Em sistemas com diferentes metalurgias, deve-se prever um programa de tratamento da água que garanta proteção a todos os componentes usados no circuito da água de resfriamento.

Propriedade	Aço Galvanizado G-90, com pintura Orla Marítima	Aço Inoxidável AISI 304	Aço Inoxidável AISI 316
pH	7,0 - 8,8	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5
pH durante a passivação	7,0 - 8,0	N/A	N/A
Total de sólidos em suspensão (ppm)*	< 25	< 25	< 25
Condutividade (Micro-mhos/cm)**	< 2.400	< 4.000	< 5.000
Alcalinidade como CaCO ₃ (ppm)	75 - 400	< 600	< 600
Dureza do cálcio CaCO ₃ (ppm)	50 - 500	< 600	< 600
Cloretos como Cl (ppm)***	< 300	< 500	< 2.000
Sílica (ppm)	< 150	< 150	< 150
Total de Bactérias (ufc/ml)	< 10.000	< 10.000	< 10.000

Tabela 4 - Diretrizes recomendadas para a química da água

* Com base no enchimento padrão EVAPAK®

** Com base em superfícies metálicas limpas. O acúmulo de sujeira, depósitos ou lodo irá aumentar o potencial de corrosão.

*** Com base nas temperaturas máximas do fluido da serpentina abaixo de 49°C (120°F).

Ao se adotar um programa de tratamento da água com produtos químicos, todos os produtos selecionados deverão ser compatíveis com os materiais de construção da unidade, assim como com outros equipamentos e tubulações do sistema. Os produtos químicos devem ser aplicados através de dispositivos automáticos, a partir de um ponto que garanta mistura e controle adequados, antes que cheguem à unidade evaporativa de resfriamento. Os

Tratamento e produtos químicos da água (continuação)

produtos químicos nunca devem ser aplicados a granel diretamente na bacia.

A EVAPCO não recomenda o uso rotineiro de ácido, devido às consequências destrutivas de uma aplicação inadequada. Contudo, se o ácido fizer parte do protocolo de tratamento específico do local, ele deverá ser previamente diluído, antes da aplicação à água de resfriamento, e aplicado com um dispositivo automático, em uma área do sistema que garanta uma mistura correta. Os locais da sonda de pH e da linha aplicadora de ácido devem ser planejados juntamente com o controle automatizado de feedback, para assegurar que os níveis corretos de pH sejam sempre mantidos em todo o sistema de resfriamento. Esse sistema automatizado deverá ser capaz de armazenar e fornecer dados operacionais, incluindo leituras de pH e atividade da bomba aplicadora de produtos químicos. Sistemas automatizados de controle do pH exigem uma calibração frequente, para garantir uma operação adequada e proteger a unidade contra maior potencial de corrosão.

O uso de ácidos para limpeza também deve ser evitado. Caso a limpeza com ácido seja necessária, deve-se ter extremo cuidado e utilizar somente ácidos inibidos, recomendados para os materiais de construção da unidade. Todo protocolo de limpeza que inclua o uso de ácido deverá incluir também um procedimento escrito para se neutralizar e esvaziar o sistema evaporativo de resfriamento após a limpeza. A calha/equalizador NÃO garante uma adequada mistura controlada de água em múltiplas células. Opere múltiplas células individualmente.

Controle de Contaminação Biológica

Os sistemas de água de edifícios recebem água potável e não potável de uma empresa pública ou privada para seu abastecimento de água. Esse suprimento de água para edifícios pode conter vários patógenos transmitidos pela água, incluindo a bactéria legionella – que pode causar ou contribuir para várias doenças se aspirada, ingerida ou inalada. Como o equipamento evaporativo de resfriamento utiliza a mesma água do edifício, há uma possibilidade de que esses patógenos, incluindo legionella, possam se propagar no equipamento. Dessa forma, o equipamento evaporativo de resfriamento deve estar localizado a certa distância e direção do vento, a fim de minimizar a possibilidade de que o ar de descarga da torre e a direção associada sejam atraídos para a entrada de ar fresco ou para a proximidade de áreas frequentadas por pessoas em risco. Os compradores devem contratar os serviços de um engenheiro profissional licenciado ou de um arquiteto registrado, para certificar que a localização do equipamento evaporativo de resfriamento esteja em conformidade com os códigos aplicáveis de construção, incêndio e ar limpo. (Veja mais informações no Manual de layout de equipamento da EVAPCO).

Além disso, recomenda-se que o edifício adote um programa de gestão de água específico para o local, planejado para minimizar o risco de legionelose associado aos sistemas de água do edifício. (veja a norma ANSI/ASHRAE 188-2018 para obter mais detalhes). Um programa eficaz de gestão da água também pode ajudar a elevar a eficiência da transferência de calor e limitar o potencial de corrosão. Vários profissionais de tratamento de água estão disponíveis para prestar assistência com essas medidas.

Durante a operação, a limpeza off-line do equipamento evaporativo de resfriamento deve ser realizada periodicamente. As inspeções devem ser realizadas periodicamente e devem incluir a monitoração de populações microbianas, por meio de técnicas de cultivo e inspeções visuais, buscando por evidências de bioincrustação. Além disso, os eliminadores de gotas devem ser inspecionados e mantidos em boas condições operacionais. O pessoal de serviço deve usar equipamento de proteção adequado (incluindo um equipamento de proteção respiratória aprovado) enquanto efetua esse tipo de limpeza ou qualquer outro tipo de manutenção em equipamentos evaporativos de resfriamento. Os requisitos para esse equipamento de proteção incluem, entre outros, as normas OSHA estabelecidas em 29 CFR 1910.132 e itens seguintes.

Água Cinza e Água de Reuso

Pode-se considerar o uso de água reaproveitada de outro processo como fonte de água para unidades evaporativas de resfriamento, desde que a química resultante da água de recirculação esteja conforme os parâmetros indicados na Tabela 4. Convém observar que o uso de água reaproveitada de outros processos pode elevar o potencial de corrosão, contaminação microbiológica e formação de resíduos. Deve-se evitar a utilização de água cinza e água de reuso, a não ser que todos os riscos associados sejam entendidos e documentados, como parte do plano de tratamento específico do local.

Contaminação do Ar

As unidades evaporativas de resfriamento aspiram ar como parte normal da operação e podem receber substâncias particuladas do ar. Evite instalar as unidades próximas a chaminés, dutos de descarga, respiradouros, saídas de gases de combustão, etc., pois elas irão aspirar esses vapores – que poderão causar corrosão acelerada ou maior volume de depósitos dentro dessas unidades. Além disso, é importante instalar as unidades longe das entradas de ar fresco de edifícios, para evitar que gotas, bactérias e quaisquer outras descargas das unidades entrem no sistema de ar desses edifícios.

Transporte e Montagem

Introdução

Os equipamentos devem ser transportados verticalmente e instalados de acordo com as indicações deste manual. Estas instruções devem ser lidas e assimiladas com cuidado para o planeamento do transporte vertical dos equipamentos, assegurando que os funcionários participantes desse trabalho sigam corretamente as instruções e disponham dos materiais necessários para sua realização.

Localize a plaqueta de identificação dos dados do equipamento, localizada no lado conexões, anote o número de série para referência em consultas futuras, assim como os dados de contato da EVAPCO.

SCD, SRI e STR são respectivamente modelos de Condensadores Evaporativos, Resfriadores Evaporativos e Torres de Resfriamento.

Utilize as medidas do catálogo e verifique a necessidade de desenhos dimensionais da unidade para referência de posicionamento final, que pode ser composta de mais de um módulo. Caso necessário, entre em contato com a EVAPCO, através dos dados mencionados na última página deste manual, assim como na plaqueta de identificação do equipamento.

ATENÇÃO: VERIFIQUE O EQUIPAMENTO E ACESSÓRIOS RECEBIDOS, ANTES DE COMEÇAR O TRANSPORTE VERTICAL.

Após receber a unidade na obra, e antes de assinar o recibo de entrega, verifique se todas as peças da unidade se encontram em boas condições, sem danos de transporte.

Inspeccione os seguintes itens:

- Bocais e conjunto moto ventilador
- Superfícies externas e internas
- Filtros
- Conjunto válvula-bóia

Abrindo as portas de inspeção:

- Eliminadores de gotas
- Serpentina (linhas SCD e SRI)
- Sistema de distribuição de água
- Enchimento (linha STR)

Material geral auxiliar de instalação final do equipamento

A caixa de materiais para acoplamento dos bocais com moto-ventiladores contém os seguintes materiais:

- Pernas de fixação do módulo superior
- Tubo de PVC (conexão da bomba de recirculação - Linha SCD e SRI)
- Louvers
- Material de fixação, parafusos, porcas e arruelas

Peso

Antes de transportar verticalmente as unidades da linha SCD, SRI e STR, verifique o peso aproximado de cada módulo indicado no catálogo do equipamento e confirme-o antes de iniciar o transporte vertical.

NOTA: os pesos são apenas aproximados e devem ser confirmados antes de se realizar o transporte vertical da unidade SCD, SRI ou STR, para que seja utilizado o guincho/equipamento de transporte adequado.

Apoio

CUIDADO: a unidade deverá estar corretamente apoiada antes de se iniciar o transporte/içamento.

Nivelamento

Na posição final de instalação, o equipamento deverá estar corretamente nivelado para garantir seu melhor desempenho.

AVISO: O INÍCIO DE FUNCIONAMENTO "START UP", A MANUTENÇÃO E OS REPAROS DESTES EQUIPAMENTOS DEVEM SER EXECUTADOS, EXCLUSIVAMENTE, POR FUNCIONÁRIOS TREINADOS.

Para manusear, cuidar, elevar, colocar em funcionamento, proceder manutenção e reparos, é necessário seguir sempre as instruções e utilizar ferramental apropriado para evitar danos pessoais, danos ao equipamento e/ou à propriedade.

Segurança

Devem-se tomar todos os cuidados necessários ao realizar o transporte vertical e a montagem destes equipamentos, para evitar danos ou acidentes.

Garantia



• Consulte as condições e o período de vigência da garantia no momento da compra ou ao efetuar o pedido para estes produtos.

• Para aplicação de resfriadores circuito fechado, o sistema previsto deve ser 100% fechado, não devendo ser utilizados circuitos abertos ou semiabertos (com tanques intermediários abertos) para evitar a oxigenação e contaminação da água, garantindo assim a máxima vida útil do equipamento, bem como a cobertura de garantia, que não cobre as serpentinas dos resfriadores de circuito fechado se o sistema não estiver 100% fechado. Para aplicações em sistemas abertos ou semiabertos (com tanques abertos no sistema), água desmineralizada ou água deionizada, utilize a serpentina em aço inoxidável que temos como opcional.

Transporte e Montagem (continuação)

Transporte Vertical

As unidades SCD, SRI e STR são enviadas conforme Figura 4, com um ou dois módulos para operação combinada. As pernas de fixação são enviadas avulsas devido à altura máxima permitida de carga. Para montagem das pernas de fixação, siga as orientações do Esquema de Montagem do Módulo Superior. A Figura 4 ilustra a vista geral da unidade.

CUIDADO: o equipamento deverá estar corretamente apoiado antes de iniciar o transporte/içamento.

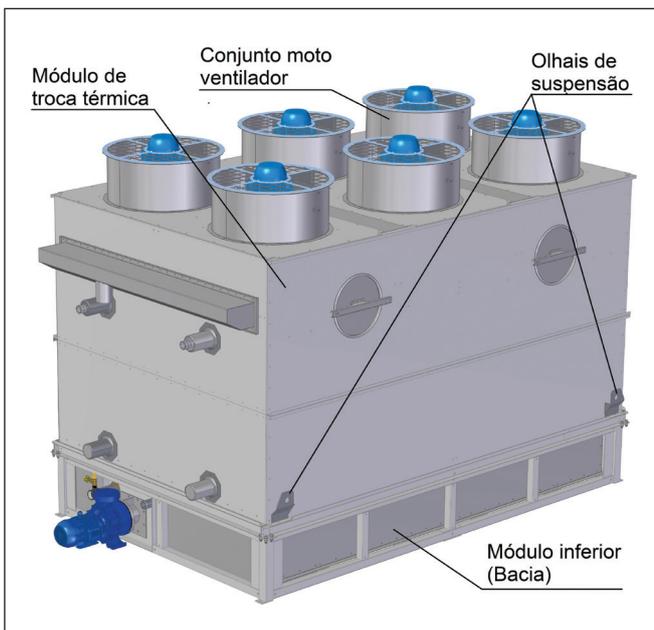


Figura 4. Equipamento montado

A sequência correta consiste primeiramente em levantar o módulo, posicionando-o no local de trabalho. Com a finalidade de facilitar o procedimento de movimentação, o equipamento possui olhais de suspensão no módulo de troca térmica. Quando se tratar de mais de um módulo, verifique no catálogo qual é a distância necessária entre eles. Para evitar danos causados pelos cabos de içamento nos painéis durante o transporte, deve-se usar espaçadores de madeira (4cm aproximadamente maiores que a largura do equipamento) na parte superior do equipamento. Para posicionar as vigas entre os cabos de içamento, siga as instruções ilustradas nas figuras abaixo. **É recomendado o uso de cabos de segurança adicional caso exista risco maior ou perigo de deslocamento (grandes alturas, ventos, interferências de sinalização).** As tabelas 2.1, 2.2 e 2.3 das páginas 12 e 13 mostram detalhes e métodos de içamento para cada modelo de equipamento.

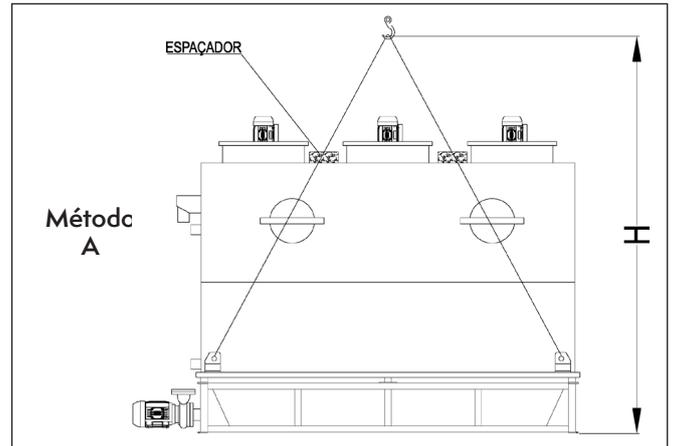


Figura 5.

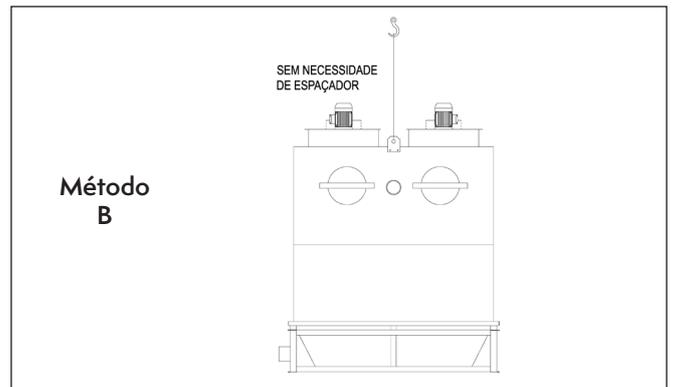


Figura 6.

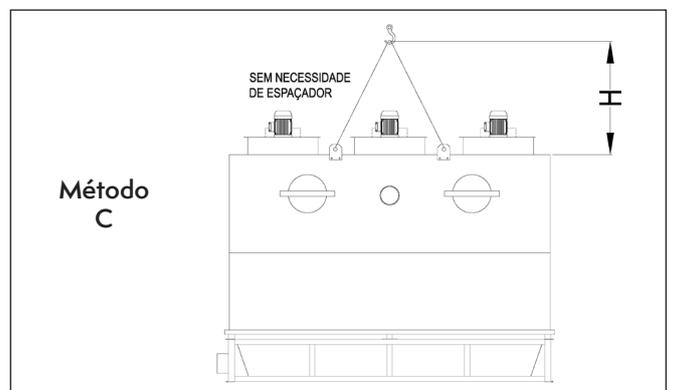


Figura 7.

Transporte e Montagem (continuação)

Consulte as tabelas abaixo com comprimento sugerido de barra/viga espaçadora e a altura mínima necessária para os modelos SCD, SCDI, SRI e STR. Identifique os módulos por medidas e características visuais (número de ventiladores).

Modelo	Número de módulos	Método de içamento	Espaçador Largura (mm)	Cabos H (altura mínima mm)	Qtde. pernas para montagem por módulo
SCD/SCDI-23, 29, 34 e 37	1	A	1230	3930	4
SCD/SCDI-42, 55, 70, 80 e 84	1	A	1230	3930	6
SCD/SCDI-85, 110, 125 e 135	1	A	1230	3930	6
SCD/SCDI-145, 155, 165 e 175	1	A	1230	3930	6
SCD/SCDI-185, 195, 205 e 215	1	A	1230	3930	8
SCD/SCDI-210, 225, 245 e 260 SCD/SCDI-C200, C216, C235 e C250	1	A	2400	4430	6
SCD/SCDI-289, 305, 328 e 345 SCD/SCDI-C280, C295, C315 e C330	1	A	2400	4430	6
SCD/SCDI-360, 380, 405 e 425 SCD/SCDI-C344, C365, C390 e C410	1	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-429, 454, 482 e 502 SCD/SCDI-C415, C435, C460 e C480	1	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-578, 610, 656 e 690 SCD/SCDI-C560, C590, C630 e C660	2	A	2400	4430	6
SCD/SCDI-720, 760, 815 e 850 SCD/SCDI-C688, C730, C780 e C820	2	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-858, 908, 964 e 1005 SCD/SCDI-C830, C870, C920 e C960	2	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-365, 378, 400, 420, 440 e 460	1	A	3070	4930	6
SCD/SCDI-560, 600, 625, 672 e 704	1	A	3070	4930	8
SCD/SCDI-730, 756, 800, 840, 880 e 920	2	A	3070	4930	6
SCD/SCDI-1120, 1200, 1250, 1344 e 1408	2	A	3070	4930	8

Tabela 2.1. Dimensões para içamento e acessórios

Transporte e Montagem (continuação)

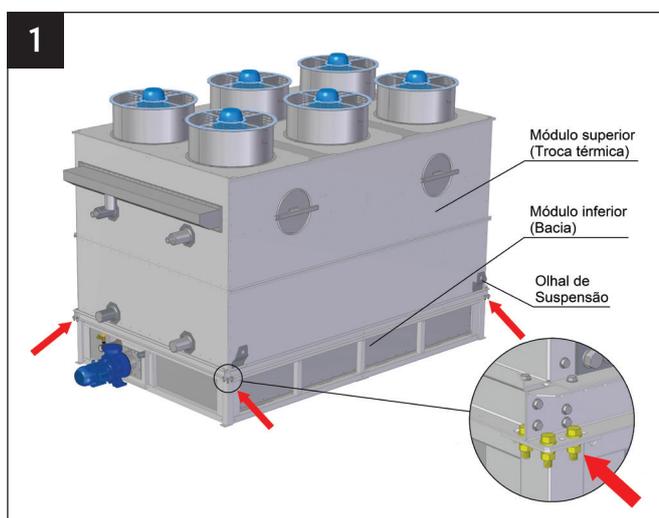
Modelo	Número de módulos	Método de içamento	Espaçador Largura (mm)	Cabos H (altura mínima mm)	Qtde. pernas para montagem por módulo
SRI- 12	1	A	1230	3930	4
SRI- 24	1	A	1230	3930	6
SRI- 36	1	A	1230	3930	6
SRI- 48	1	A	1230	3930	6
SRI- 72	1	A	2400	4430	6
SRI- 95	1	A	2400	4430	6
SRI- 120	1	A	2400	4430	6
SRI- 145	1	A	2400	4430	8
SRI- 190	2	A	2400	4430	6
SRI- 240	2	A	2400	4430	6
SRI- 290	2	A	2400	4430	8
SRI- 180	1	A	3070	4930	8
SRI- 360	2	A	3070	4930	8

Tabela 2.2. Dimensões para içamento e acessórios

Modelo	Número de módulos	Método de içamento	Espaçador Largura (mm)	Cabos H (altura mínima mm)	Qtde. pernas para montagem por módulo
STR-65, 70, 75, 85 e 95	1	B	N/A	3000	6
STR-N105, N120, N135 e N150	1	C	N/A	3500	6
STR-N165 e N185	1	C	N/A	4000	8
STR-150, 165 e 185	1	B	N/A	3000	6
STR-215, 240 e 265	1	C	N/A	3000	6
STR-310, 315, 345, 350, 370, 375 e 395	1	C	N/A	3000	8
STR-400, 430 e 470	1	C	N/A	3000	8
STR-480, 510, 525 e 535	2	C	N/A	3000	6
STR-560, 600, 630, 700 e 750	2	C	N/A	3000	8
STR-800, 870 e 945	2	C	N/A	3000	8
STR-315-10	1	C	N/A	3500	6
STR-350-10	1	C	N/A	3500	6
STR-375-10	1	C	N/A	3500	6
STR-400-10	1	C	N/A	3500	6
STR-470-10	1	C	N/A	3500	8
STR-525-10	1	C	N/A	3500	8
STR-560-10	1	C	N/A	3500	8
STR-600-10	1	C	N/A	3500	8
STR-630-10	2	C	N/A	3500	6
STR-700-10	2	C	N/A	3500	6
STR-750-10	2	C	N/A	3500	6
STR-800-10	2	C	N/A	3500	6
STR-870-10	2	C	N/A	3500	8
STR-945-10	2	C	N/A	3500	8
STR-1050-10	2	C	N/A	3500	8
STR-1125-10	2	C	N/A	3500	8
STR-1200-10	2	C	N/A	3500	8

Tabela 2.3. Dimensões para içamento e acessórios

Esquema de montagem do módulo superior



1. Antes de iniciar a montagem, verificar a quantidade de pernas de fixação disponíveis no equipamento nas tabelas 2.1, 2.2 e 2.3 nas páginas 12 e 13.

Obs.: as pernas vêm dentro do módulo inferior (bacia).

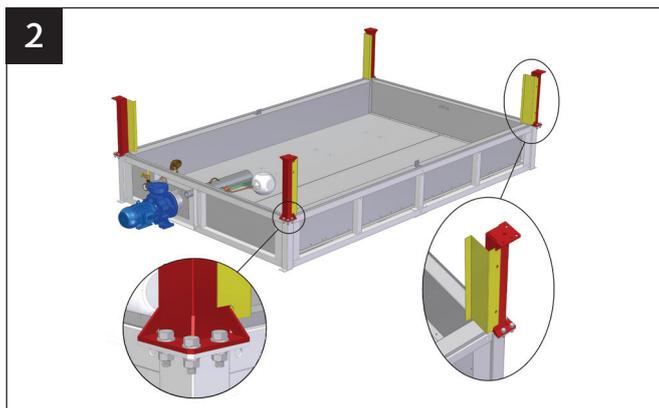
2. Para montagem, manter o equipamento devidamente apoiado em local plano, de preferência direto na base de operação.

3. Soltar parafusos nos pontos indicados com uma seta vermelha no desenho 1 com o módulo superior ainda preso pelo cabo do guindaste, separando da bacia.

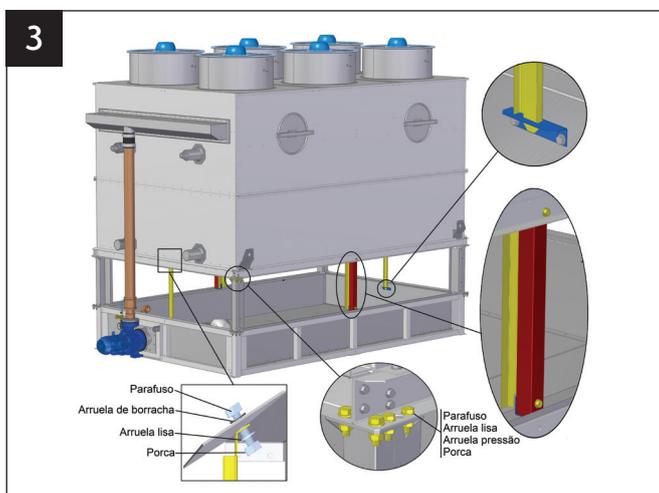
4. Colocar o módulo superior ao lado da bacia em local plano e nivelado, apoiando-o no chão ou em cavaletes, de maneira que os montadores não trabalhem sob carga suspensa.

NÃO TRABALHAR SOB CARGA SUSPENSA

Transporte e Montagem (continuação)



5. Montar as quatro pernas de fixação das extremidades, conforme indicado na figura 2, utilizando parafuso, arruela lisa, arruela de pressão e porca (fornecimento EVAPCO), apertando-os completamente.



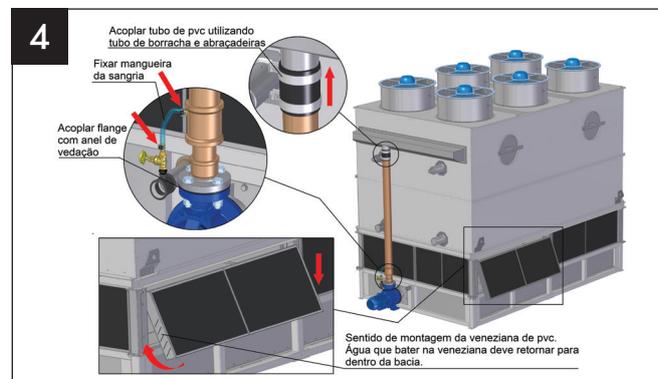
6. Remontar o módulo superior alinhando as furações com as quatro pernas das extremidades e parafusar-as. Caso necessário afrouxe os parafusos inferiores para um melhor alinhamento.

NOTA: aliviar todo peso do módulo superior somente depois que todos os parafusos inferiores e superiores de cada perna estejam fixados e completamente apertados.

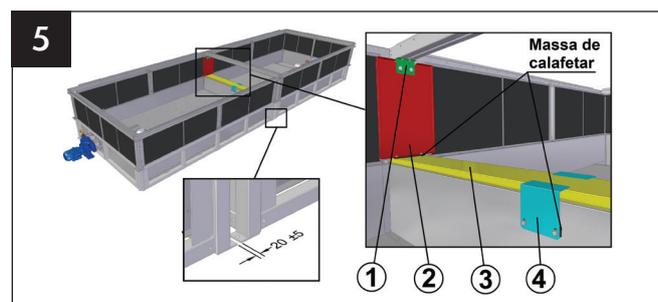
7. Encaixar pernas intermediárias e parafusar, utilizando porca, parafuso e arruelas lisas, apertando-os completamente na parte superior e inferior, conforme indicação do desenho 3.

8. Posicionar apoio da veneziana encaixando na parte de baixo e aparafusando na parte de cima utilizando parafuso, arruela de borracha, arruela lisa e porca (Somente equipamentos acima de 2 metros de largura possuem apoio da veneziana).

9. Para os modelos SCD e SRI é necessário montar a tubulação aparafusando a flange na bomba na parte de baixo, utilizar tubo de borracha e abraçadeiras na parte de cima e fixar a mangueira da sangria conforme indicado na figura 4.



10. Encaixar venezianas de PVC conforme indicado na figura 4, de modo que a água que bate na veneziana retorne para bacia.



Para equipamentos com dois módulos é necessário montagem das peças de junção dos módulos conforme abaixo:

11. Apoiar a peça "3" entre as dobras dos painéis das duas bacias.

12. Aplicar massa de calafetar na parte inferior da peça 2 e fixar com parafuso auto atarrachante na furação já existente na peça 3.

13. Posicionar peça 1 e fixar com parafuso auto atarrachante na parte superior na furação já existente da travessa e fixar na peça 2 utilizando parafuso sextavado, arruela lisa, arruela de pressão e porca.

14. Aplicar massa de calafetar na peça 4 cobrindo as furações e travar a peça 3 fixando com parafuso auto atarrachante no painel da bacia.



É extremamente importante manter uma distância de 20mm (com tolerância de +/- 5mm) entre os pés das bacias, para possibilitar a montagem das peças.



EVAPCO Brasil Equipamentos Industriais Ltda.
Alameda Vênus, 151 - Distrito Industrial
American Park Empresarial
13347-659 Indaiatuba - SP - Brasil
Tels.: Escritório +55(11) 5681-2000
Fábrica: +55(19) 3825-3214
vendas@evapco.com.br
www.evapco.com.br

Representante:

jun2022